KOUQIANG XIUFUXUE

LILUN YU SHIJIAN

口腔修复学

理论与实践



主审 刘洪臣

主编 余占海 刘斌 周益民

军事医学科学出版社

VISIT…

LANZAROTE Caliente.com

责任编辑　陶勇　李哲

策划编辑　陶勇

封面设计　小鑫

ISBN 7-80121-327-0

9 787801 213273 >

7-80121-327-0/R·299

定价：85.00元

口腔修复学理论与实践

主　编　余占海　刘　斌　周益民

副主编　李志革　谢富强　鱼灵会

赵　玮　王　毅　马　铭

主　审　刘洪臣

军事医学科学出版社

·北　　京·

内容提要

本书较全面地介绍了口腔修复学的研究内容、方法、发展及临床技术，对临床和教学中存在的问题和解决措施进行了深入探讨。特别对近年来口腔修复学发展中出现的新理论、新技术、新工艺、新材料等做了详尽论述。

本书特别适于从事口腔修复学临床和教学的医师和教师阅读参考，对于口腔医学专业研究生及本科生学习和临床实习也具有较高参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

口腔修复学理论与实践/余占海，刘斌，周益民主编．－北京：军事医学科学出版社，2004

ISBN 7－80121－327－0

Ⅰ.口…　Ⅱ.①余…②刘…③周…　Ⅲ.口腔矫形学　Ⅳ.R783

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第046880号

出　版：军事医学科学出版社

地　址：北京市海淀区太平路27号

邮　编：100850

联系电话：发行部：(010)66931034

66931048

编辑部：(010)66931127

传　真：(010)68186077

E-MAIL：mmsped@nic.bmi.ac.cn

印　刷：潮河印装厂

装　订：春园印装厂

发　行：新华书店总店北京发行所

开　本：787mm×1092mm　1/16

印　张：36.125

字　数：895千字

版　次：2004年7月第1版

印　次：2004年7月第1次

印　数：1－3000册

定　价：85.00元

本社图书凡缺、损、倒、脱页者，本社发行部负责调换

口腔修复学理论与实践

编委会人员名单

主　审　刘洪臣

主　编　余占海　刘　斌　周益民

副主编　李志革　谢富强　鱼灵会

　　　　　赵　玮　王　毅　马　铭

编　委　(以姓氏笔画为序)

马　铭(兰州医学院口腔医学系)

王　静(兰州医学院医学工程系)

王　毅(山东省烟台山人民医院)

刘　斌(兰州医学院口腔医学系)

刘洪臣(中国人民解放军总医院)

余占海(兰州医学院口腔医学系)

宋　容(兰州医学院口腔医学系)

李志革(兰州医学院口腔医学系)

李宝明(定西市人民医院)

周益民(兰州医学院附属一院)

鱼灵会(酒钢公司职工医院)

赵　玮(北京大学人民医院)

赵望泓(兰州医学院口腔医学系)

葛振林(兰州医学院口腔医学系)

谢富强(兰州医学院附属二院)

序

口腔修复学是口腔医学的重要组成部分，是口腔临床医学的四大主干学科之一。口腔修复学是以研究口腔颌面部特别是牙齿缺损、缺失的病因和病理发生机理及其诊断矫治的一门学问，是研究以符合口腔解剖生理的方法，应用各种人工仿生及生物材料制成的各类修复体，修复口腔颌面部的缺损，以达到修复形态，恢复生理功能，保证身心健康和提高生活质量的保健目标。

口腔修复学是一门特殊的学科，与其他学科的联系十分紧密，是随着基础学科发展而发展的学科，涉及的学科十分广泛，包括信息科学、生物力学、材料学、计算机科学、口腔临床学科、色彩学、化学、物理学、电学、机械加工、冶金学、微生物学、美学、铸造工艺学、循证医学等。

随着人们物质生活水平的提高，人类寿命延长，老龄人口增加，对口腔修复的需求也明显增加，对修复的质量提出了更高的要求。随着社会发展和科学技术的进步，口腔修复学近十年取得了长足的进步，以人工种植牙及计算机辅助设计与辅助制作为代表的口腔修复技术极大地促进了口腔修复学的发展，使口腔修复质量得到了很大的提高，从根本上改变了口腔修复的模式和人们的修复观念。口腔修复学的飞速发展，使修复医师迫切需要掌握更多的新理论、新知识、新技术和众多的相关学科的理论与技术。

由余占海等专家从独特的视角主编的《口腔修复学理论与实践》，对近年来口腔修复学的发展动态特别对口腔修复学涉及到的新理论、新技术、新工艺、新观念，以及与相关学料的联系与进展做了全面的论述，并就口腔修复临床技术及其教学问题进行了一些有益的探索。初阅此书深感编著者不拘常规的创新意识，以及强烈的学术愿望与思考，虽与常规的教材有别，但其丰富的内容是对口腔修复学教科书的补充，是一本很有学术价值的参考书。

刘洪臣

2003 年 11 月 28 日

于中国人民解放军总医院

前　　言

现代口腔修复学，由于科学技术和生物材料的飞速发展，表现出勃勃生机。随着社会文明进步及人民生活水平的提高，要求拥有一口美丽无瑕的牙齿和靓丽的容颜，已成为越来越多的现代人的愿望，也必将成为每一位参加社会活动者的基本要求。现代医学观念的转变，给口腔修复学注入了新的内涵；中国加入WTO，又给口腔修复学向更高境界的发展提供了更多的机遇和广阔的空间。面对机遇和挑战，我们结合所学到的一点粗浅知识和点滴经验，广集国内外专家学者们的最新研究成果和学术观点，博采众家之长，并融汇思考，编写成册，奉献给广大读者，以适应日新月异的专业学科发展需要。期望本书能为广大师生的教与学助一臂之力，为广大口腔科的同行们开展新业务，解决疑难问题，提高修复质量、服务水平和工作效率有所帮助。

本书编写中，力求反映近年来口腔修复学取得的新成就(包括新理论、新技术、新材料、新工艺、新观念)以及发展动态。既考虑到将其做为广大临床医师、教学人员、各类进修学习人员和在校学生的补充参考书，又考虑到口腔医学要面对入世和市场经济体制的挑战，适应国家和社会对高素质复合型口腔医学人才的需求，书中增加了口腔修复临床感染控制、口腔修复护理、修复并发症、医疗纠纷、修复体质量管理，以及审美教育、素质教育、人文教育、心理教育、思维能力和科研能力培养等内容。全书共分三篇19章，80多万字，近百幅图表。在编写方面采用专题形式，比较全面地介绍了口腔修复学专业的研究内容、方法、进展及有关临床技术，口腔修复学教学的手段、方法、要求，以及口腔医学教育面临的一些实际问题和教育理念的转变等。各章之间相互联系，又相对独立，自成体系，以供对某一专题有兴趣的读者参阅，并希望能为读者遇到的临床和教与学的问题扩展思路与视野。

本书编写时，参考引用了众多专家学者的学术观点和研究成果，其中重点参考了徐君伍主编的《口腔修复理论与临床》、马轩祥主编的《口腔修复学》、郭天文主编的《临床全口义齿学》、刘洪臣主编的《口腔医师进修必读》和《老年口腔医学》、孙少宣和郭天文主编的《美容牙科学》、徐普主编的《可摘局部义齿和全口义齿修复设计原理与应用》、陈旻生等主编的《临床口腔颌面修复技术》等专著。在此谨向他们和对本书编写出版给予大力支持的同志，表示衷心的感谢。中国人民解放军总医院口腔科主任、教授刘洪臣博士，在百忙之中，审阅本书并做序，令作者倍受鼓舞，谨此致以诚挚的谢意！

由于编者时间和水平、经验所限，难免出现疏漏、错误甚至谬误，恳请各位前辈、同道批评斧正。

余占海

2003年12月28日于兰州

目　录

第一篇　口腔修复学有关理论与技术发展概论

第一章　回顾与展望……(1)
第一节　我国口腔修复学的历史回顾与思考……(1)
第二节　口腔修复学的发展趋势……(10)
第三节　现代口腔修复学的理念……(18)
第四节　口腔修复技术的进展……(22)
第五节　口腔修复设备的发展……(28)
第六节　口腔修复材料的发展……(32)
第七节　我国瓷修复技术的现状与展望……(56)
第八节　我国口腔种植修复技术的现状与展望……(60)
第二章　口腔修复学与相关学科的交叉与发展……(66)
第一节　殆学与口腔修复学……(66)
第二节　生物力学与口腔修复学……(74)
第三节　微生态学与口腔修复学……(91)
第四节　色彩学与口腔修复学……(109)
第五节　美学与口腔修复学……(118)
第六节　循证医学与口腔修复学……(144)
第三章　其他相关技术在口腔修复学中的应用……(155)
第一节　纳米技术与口腔修复学……(155)
第二节　CAD/CAM 技术在口腔修复医学中的应用……(162)
第三节　显微技术在口腔修复中的应用……(165)
第四节　反馈规律在口腔修复学中的作用……(167)
第五节　口腔个性修复与仿生修复艺术……(169)

第二篇　口腔修复学临床技术

第一章　口腔修复临床基本技术……(175)
第一节　制定严密的口腔修复治疗计划……(175)
第二节　口腔修复设计的辩证思考……(177)
第三节　做好义齿修复前的口腔准备……(182)

第四节　口腔修复牙体预备的科学观念…………(196)
第五节　制作准确的印模和模型…………(199)
第二章　口腔修复临床技术的审美要求…………(207)
第一节　牙体缺损的美容修复要点…………(207)
第二节　牙列缺损的美容修复要点…………(219)
第三节　牙列缺失的美容修复要点…………(235)
第四节　种植义齿的美容修复治疗…………(247)
第五节　贴面修复美学要点…………(257)
第六节　前牙间隙的美容修复…………(262)
第七节　个别前牙错位的美容修复…………(264)
第八节　个别前牙松动的美容修复…………(267)
第九节　牙龈退缩的柔性义龈美容修复…………(268)
第十节　颌面部缺损的美容修复…………(271)
第三章　全口义齿修复技术…………(278)
第一节　全口义齿修复的基本要求…………(278)
第二节　全口义齿修复的限制条件及有利因素…………(280)
第三节　全口义齿修复时患者的心理探讨…………(282)
第四节　全口义齿修复的平衡咬合…………(283)
第五节　中性区全口义齿修复…………(288)
第六节　全口义齿修复的临床体会…………(290)
第七节　全口义齿的个性修复…………(292)
第八节　影响全口义齿固位的因素分析…………(295)
第九节　影响全口义齿满意度的因素…………(296)
第十节　全口义齿损坏原因分析及临床修理体会…………(297)
第四章　可摘局部义齿基牙健康状况的研究…………(300)
第一节　可摘局部义齿基牙健康状况的临床研究…………(300)
第二节　可摘局部义齿基牙牙周指数和牙菌斑细菌相对分布…………(303)
第三节　可摘局部义齿患者口腔内环境变化的动态观察…………(305)
第五章　复合树脂临床修复应用体会…………(307)
第一节　光固化复合树脂修复临床应用体会…………(307)
第二节　Dyract 复合体临床应用体会…………(310)
第三节　复合树脂直接黏结技术的临床观察…………(312)
第六章　金属烤瓷修复技术的应用与研究…………(315)
第一节　金属烤瓷修复的临床要点及主要问题…………(315)
第二节　金属烤瓷冠修复前牙颜色的选配…………(317)
第三节　金属烤瓷修复体的色彩还原…………(319)
第四节　金属烤瓷冠修复的基牙预备…………(320)
第五节　金属烤瓷修复中对牙周组织的保护…………(324)
第六节　金属烤瓷冠引起龈缘着色的原因与处理…………(326)

第七节　金属烤瓷修复体脱瓷修补方法的研究进展……………………………………(330)
第八节　金属烤瓷修复体的随访分析……………………………………………………(332)
第九节　金属烤瓷修复体在牙列美容修复中的应用体会…………………………………(334)
第十节　金属烤瓷修复体形态与颜色恢复的临床体会……………………………………(336)
第七章　老年患者的口腔修复要点……………………………………………………(341)
第一节　老年人牙列缺损或缺失特点……………………………………………………(341)
第二节　老年人牙列缺损或缺失的修复原则……………………………………………(343)
第三节　老年缺牙患者的义齿修复………………………………………………………(344)
第四节　老年人口腔修复的临床常见问题及处理………………………………………(346)
第五节　对老年人义齿修复的体会………………………………………………………(348)
第八章　游离端义齿修复的临床要点及固位形式……………………………………(350)
第一节　游离端义齿临床修复要点………………………………………………………(350)
第二节　影响游离端义齿支持组织受力的因素…………………………………………(351)
第三节　游离端义齿固位形式的设计……………………………………………………(354)
第九章　牙槽嵴增高术的研究……………………………………………………………(356)
第一节　不同修复体与牙槽嵴吸收………………………………………………………(356)
第二节　剩余牙槽嵴增高的研究进展……………………………………………………(358)
第三节　种植体在预防牙槽嵴吸收方面的应用…………………………………………(361)
第四节　牙槽嵴增高术中的新技术研究…………………………………………………(364)
第十章　修复体的质量问题及有关提高措施……………………………………………(371)
第一节　修复体边缘微漏的影响因素及控制办法………………………………………(371)
第二节　义齿基托的折裂原因及加强措施………………………………………………(375)
第三节　不良修复体致牙体牙龈损伤的原因分析………………………………………(377)
第四节　口腔修复科医师与技师的责任与相互协作……………………………………(379)
第五节　提高口腔修复体制作质量的措施………………………………………………(381)
第十一章　口腔修复护理工作的改进……………………………………………………(383)
第一节　心理护理在口腔修复治疗中的应用……………………………………………(383)
第二节　护理美学在口腔修复临床中的应用……………………………………………(384)
第三节　口腔护理发展趋势与拓展………………………………………………………(386)
第十二章　口腔修复临床的感染控制……………………………………………………(389)
第一节　口腔修复临床交叉感染及传播方式……………………………………………(391)
第二节　对患者的评估及口腔医务人员的防护…………………………………………(393)
第三节　口腔修复器械与工具的消毒及灭菌……………………………………………(397)
第四节　口腔修复诊疗室与技工室的感染控制…………………………………………(405)
第五节　控制口腔医院感染的总体操作要点……………………………………………(410)
第十三章　口腔修复常见并发症及处理…………………………………………………(413)
第一节　口腔修复并发症的概念及常见表现……………………………………………(413)
第二节　口腔修复并发症的原因分析……………………………………………………(413)
第三节　各类口腔修复体并发症的防范与处理…………………………………………(414)

第十四章　口腔修复医疗纠纷及其防范……………………………………（431）
　第一节　市场经济条件下口腔医疗服务的认识和思考……………………（431）
　第二节　当前医患关系的认识及改善的对策………………………………（434）
　第三节　当前医疗纠纷的特点及防范处理对策……………………………（437）
　第四节　口腔修复医疗纠纷产生的原因及防范……………………………（440）

第三篇　口腔修复学教学及口腔医学教育探索

第一章　口腔修复学教学探索……………………………………………（443）
　第一节　口腔修复医学的新进展及教学思路的转变…………………………（443）
　第二节　口腔修复学理论课教学的探索……………………………………（447）
　第三节　口腔修复学实验课教学的探索……………………………………（449）
　第四节　口腔修复学临床教学的思索………………………………………（453）
　第五节　重视殆学理论在口腔修复中的教学与应用…………………………（458）
　第六节　口腔种植修复技术的应用、发展及教学思考………………………（461）
　第七节　烤瓷修复技术的应用、发展与教学思考……………………………（466）
　第八节　口腔修复学教学尤应加强口腔医学审美教育………………………（471）
　第九节　多媒体技术在口腔修复学教学中的应用优势………………………（475）
　第十节　口腔修复医师应重视临床经验的积累………………………………（480）
　第十一节　口腔修复教学中应加强医患沟通技巧的训练……………………（482）
　第十二节　让素质教育走进口腔修复学课堂…………………………………（486）
第二章　新世纪口腔医学教育的新理念………………………………………（496）
　第一节　医学创新素质和口腔医学生创新能力培养的思考…………………（496）
　第二节　口腔医学教育应加强临床思维科学的教学…………………………（501）
　第三节　口腔医学教育应加强科研能力的培养………………………………（507）
　第四节　口腔医学信息学进展及信息技术教育的思考………………………（517）
　第五节　应加强口腔医学生和青年教师人文素质教育………………………（524）
　第六节　应重视口腔医学生心理素质的培养…………………………………（529）
　第七节　高等口腔医学教育的思考……………………………………………（533）
　第八节　加入 WTO 后的我国口腔医疗和教育的思考………………………（536）
　第九节　循证医学的实践与医学教育的更新…………………………………（547）
　第十节　我国高等医学教育发展的整体思考…………………………………（551）
参考文献……………………………………………………………………（557）

第一篇 口腔修复学有关理论与技术发展概论

第一章 回顾与展望

第一节 我国口腔修复学的历史回顾与思考

口腔修复学(Prosthodontics)是研究用符合生理的方法修复口腔及颌面部各种缺损的一门科学,它是口腔医学的重要组成部分,是医学与现代科学技术相结合而产生的,属生物医学工程的范畴。作为一门科学,它就有其发生发展的过程,我们探讨这个过程,其目的就是要了解历史,把握现状,发掘和驾驭其发展的内在规律,预测出其发展趋势及侧重点,从而自觉地调整我们研究的方向、方法及教学思路,有力地推动该学科的发展。

一、口腔修复学的历史与现状

牙齿的缺失,不仅影响正常咀嚼和发音功能,在某种情况下也影响面容的健与美。因此,人类祖先早就开始修复缺失的牙。考古学家们在世界各地的古代墓穴中挖掘出来的颌骨上发现有金丝结扎在真牙上的假牙,这些假牙是用竹签、木签、兽骨或象牙雕刻而成。有的是用真牙结扎在缺牙区的邻牙上,甚至有经焊接后套在真牙上的金环。这些都证明古代人已能对缺牙进行原始的修复。我国是四大文明古国之一,在口腔医学方面古代也有四大发明,其中之一就是口腔修复方面的假牙。据考查,我国自宋代已有这方面的报道与记载。陆游《岁晚幽兴》中就有"卜冢治棺输我快,染须种齿笑人痴",并注有:"近闻有医以补堕齿为业者";在《赠种牙陈安上文》中有:"陈生术妙天下,凡齿有堕者,易之一新,才一举手,便使人保编见之美"。看来当时的义齿修复已较常见。根据 Kerr 与 Rogers(1877 年)报告,中国人用象牙、兽骨雕刻成牙,用铜丝或肠线结扎在真牙上修复缺牙,这种方法比欧洲早了几个世纪。根据马可·波罗(1254 ~ 1324)的游记中记载"这个省区的男人和女人,都有用金箔包牙的风俗,并且依照牙齿的形状包镶得十分巧妙,并还能保持与牙齿间的一致性"。

我国近代口腔医学事业经过了一个缓慢的发展过程。1914 年在成都华西协和医院增设

了牙科，开始按近代医学教育模式培养中国高级牙科人才。1935年在南京创办了我国自办的第一所高等牙医学校。1934年在上海设立了牙科学校。1939年在哈尔滨医科大学设立了牙科学校。这些学校为我国现代牙科培养了骨干人才。国内口腔修复学的发展同样也经历了艰辛的历程，在19世纪以前，修复技术只限于镶牙术，由于当时口腔医学的治疗以拔为主，因此全口无牙患者较多。直至20世纪中期，由于牙体修复技术发展，使许多患牙被保留，同时口腔疾病预防工作受到重视，正畸治疗及口腔颌面外科的发展，使固定义齿修复(冠桥学)和赝复工作也相继发展，在20世纪60~70年代，牙髓病治疗技术的发展，使过去认为要拔除的断牙、残冠、残根可经过治疗而获得保留，而这些患牙在牙髓病治疗后都需要做人造冠修复，促使对固定修复的需求剧增，伴随着先进的设备，仪器和材料得到相应发展。近20年来对种植义齿和种植材料进行研究并在临床获得成功。随着科学的发展，认识到牙齿和整个咀嚼系统之间的相互关系，提出牙列殆面接触的生理要求，明确了口腔修复不仅需要镶牙术，同时更为重要的是必须符合生物学原则，使修复工作与防病、治疗相结合。进入20世纪90年代以后，口腔修复开始飞速发展，正在缩小与国际水平的差距。其主要原因是随着经济的发展，国外器械与材料不断地引入，修复的水平和质量的提高又满足了社会发展的需求，使起步较晚的口腔修复成为口腔医学领域的新热点。同时，口腔修复临床、口腔工程技术、器械设备和口腔技工等几个方面逐步形成格局，支撑着口腔修复的提高。

目前，尽管口腔修复还有许多不尽人意的地方，但其发展目标已经非常明确，即要求修复体生物相容性更好，强度更大，体积更小，美观性更佳，组织保护更强。在口腔修复工作者的努力下，我国口腔修复学在基本理论、修复材料、义齿制作工艺和器械方面，逐渐缩小了与发达国家的差距。在义齿设计的力学研究方面，如固定、活动、全口义齿的受力分析与设计；光弹应力分析、激光全息及激光应力分析，有限元应力分析等方面的成果已接近世界先进水平。黏结技术，复合树脂的研制和应用正在飞速发展。殆学新概念在口腔修复临床中的应用；烤瓷修复技术的应用；可铸玻璃陶瓷的研制；种植体和种植义齿的开展等均达到较高的水平，并正在迅速发展之中。计算机在修复领域的应用及其他先进技术如CAD/CAM的开发研究，已展现出良好势头。一些陈旧的观念，落后的工艺和设备正在被迅速更新，口腔医学的一个崭新局面正在形成。

我国著名口腔修复学专家，原中华口腔修复专业委员会主任委员马轩祥教授，曾就我国口腔修复学的发展历史，从基础研究、临床工作、教学工作、人才培养与学术交流等诸方面，做过更加具体详细、全面认真地回顾总结，肯定了成绩，找出了差距，更指明了新世纪我国口腔修复学的发展方向。

(一)基础研究工作

1. 基础研究起始工作

20世纪50~70年代，中国口腔修复学研究多集中在理论、新材料、工艺、临床应用性研究和调查性研究方面。如中国人牙体测量(王惠芸，1959年)；焊接、铸造技术，牙列缺损的分类(王征寿，1957年)；牙周膜面积测量(魏治统，1964年)等。

2. 实验室研究工作的启动

20世纪80年代实验研究起步，采用了显微电镜、机械力学、光学、电学等研究手段进行了固定桥、半固定桥基牙应力分析、殆支托凹合理的倾斜度、游离端活动义齿修复的电测法力学分析，黏结界面黏结力的机械力学、显微光应力分析研究以及桩钉式覆盖义齿的应用及高温包

埋料的研究与应用，这期间还就修复后的骨密度测量及纵折牙的动物实验进行了实验研究。上述研究工作将已往许多传统的理论通过接近于修复体受力状况进行了研究，纠正了原来的一些不正确认识。

3. 口腔生物力学

它是由生物学、口腔医学、工程力学、数学、物理学相结合的科学。生物力学的主要研究手段有：弹性理论计算法，光测力学分析法，电测量分析法，有限单元应力分析法，显微硬度分析法，机械力学测定法，无限单元应力分析法。

光弹应力分析法曾被用于分析 RPD 义齿各部及支持组织受力、种植体界面应力场及固定种植义齿结构应力分布的研究。

有限元应力分析法在过去十多年来被广泛用于义齿结构、基牙支持组织分析、固定桥基牙承力情况及全口义齿折裂的力学研究。20 世纪 80 年代后期，有人采用三维光弹应力分析法，三维有限元分析法用于口腔生物力学研究。同期，有人进行了全口义齿折裂原因的有限单元应力分析。

20 世纪 90 年代以后，又采用无限单元应力分析法探讨了复杂界面应力分布规律，将有限单元应力分析法提高到能更准确、更方便地进行随机定量分析的新水平。90 年代后期，采用原位杂交、免疫组化等分子生物学技术研究义齿结构及𬌗力因素对种植体骨界面不同条件下骨改建（骨形成和骨吸收）过程中成骨细胞和破骨细胞活性和表达与应力的关系。这些研究工作对加深认识骨改建与应力的关系起到重要作用。

4. 口腔黏结技术的研究

从 20 世纪 70～80 年代起，我国已从事黏结材料的研究，研制出我国的黏结材料，如 EB 复合树脂、釉质黏合剂、EB 黏结剂等。在 80 年代开展的牙体组织界面处理、黏结强度测试、提高黏结强度的方法等黏结机理的研究，为临床口腔黏结美容修复提供了理论和技术支持。

5. 美学与色度学研究

医学美容包含修复学基本原理及临床应用的研究，在过去 20 年间才有较快的发展，出版了专著，就美学及医学美学基础和原理、修复学中美学的运用作了系统论述。近 10 年间就色度学基础知识及修复选色进行了理论阐述与研究，对中国人牙色度学调查、比色板的改进、比色的方法及信息传递、比色与环境及与比色者的关系等影响因素进行了研究。此外，在计算机对色彩的识别、量化，技工室色彩再现，变色牙漂白等方面都有不少研究。与此同时，人工牙的色彩质量也有较大改进。从 20 世纪 70 年代单色树脂牙到 80 年代的复色树脂牙及 90 年代的多层色树脂牙，系列化的复合树脂材料预成烤瓷贴面，全瓷冠，高铝瓷瓷核材料，热压瓷，压铸瓷，渗瓷，切削陶瓷等新工艺、新材料出现，为牙科美容修复提供了许多便利，增进了美观。

（二）临床工作方面

1. 冠桥修复

过去 50 年间，冠桥修复的进展最具有口腔修复学发展的代表性。

（1）20 世纪 50 年代初，我国冠修复以锤造冠、焊接冠为主，铸造冠占的比例较小，且以中熔合金铸造。60～70 年代受材料限制，开始用高熔非贵金属铸造冠桥修复。

（2）20 世纪 70～80 年代，前牙多以 3/4 冠或开面冠修复，80 年代初开始使用光固化复合树脂冠，瓷熔附金属冠（烤瓷冠），瓷贴面。但烤瓷冠桥修复占的比例较小。

（3）20 世纪 90 年代烤瓷修复快速发展，在色泽、金属基底设计与制作方面均有大的改观。

且出现可铸全瓷冠、铸压全瓷冠、铝核全瓷冠等类型修复体。90年代末临床开始采用贵金属铸造冠和贵金属烤瓷冠桥。在这个时期基本上淘汰了锤造冠。在冠的设计上较常采用各种桩核结构的冠修复。

(4)修复工艺学的发展。20世纪80年代以后,引入了可卸戴型技术,新的印模、模型材料,激光焊接技术,真空压铸技术,激光焊接及电解抛光等新工艺、新设备应用后,大大提高了冠桥制作质量。这一时期,各地口腔技工中心的成立,为提高义齿质量注入了活力。

(5)修复观念的变化。20世纪90年代以后,许多修复观念发生了变化:修复体应是人工器官;永久性修复与过渡性修复的区分;区分不同年龄段患者的修复目的;实行全程无痛操作;暂时冠与过渡性修复;排龈技术;牙体预备摒弃了原来以牺牲质量为代价的"少磨牙不磨牙"旧观念,树立了以"尽量保存牙体组织、实现无痛操作的同时,力求获得最终修复质量"为前提的牙体预备"三部磨切"规范等。

(6)𬌗学理论的应用。𬌗学理论应用于修复临床后,促进了对"咬合病"的重视及其诊断、治疗,正确𬌗关系的重建,冠桥形态控制,咬合接触点的标准,蜡型制作的精细化,精密𬌗架在冠桥制作过程的应用等,使我国修复学步入世界行列。

(7)修复前准备。修复前期的口腔准备逐渐受到重视,其范围在扩大,如创造基牙最佳条件,积极改善牙周条件,颞颌关节与咬合疾病的矫治,咬合设计与最佳𬌗的重建等。

(8)研磨仪的应用。20世纪90年代中后期,Milimechine等研制的研磨仪在模型设计、蜡型制作中的应用为"精品修复"创造了必要条件,对基牙合理预备、固定桥戴入道的确定均起到不可或缺的作用。

(9)瓷修复的发展。我国临床采用真空瓷熔附金属冠起步于1980年,直到90年代,它仅占固定修复很小的比例。90年代以后,随着患者需求量增大,技工加工中心的成立与外加工业务的拓展,瓷修复空前普及,质量大大提高。90年代以后,采用计算机设计与加工、CAD/CAM切削瓷嵌体、瓷全冠进入了临床阶段,结合临床应用进行了材料与计算机设计与应用的研究工作,为临床扩大应用创造有利条件。同时,全瓷修复IPS-Empress铝瓷、无收缩性的镁瓷(cerestore)在临床应用均展示其优越性。90年代以来,烤瓷修复体占冠桥修复的比例大幅度增加。

2. 可摘局部义齿修复

(1)牙列缺损或RPD的分类。1955年,提出王征寿牙列缺损六类分类法,以后又有三级分类法,游离端缺牙的分类及汪文骏两类8型分类法等均反映出我国修复学者对RPD义齿的认识与设计规范、科学化方面的关注。

(2)铸造支架的应用。20世纪50~80年代里,PRD主要是以弯制支架为主,随着高熔非贵金属普及之后才使铸造支架得以推广应用。最初以铸造𬌗支托、舌杆代替弯制𬌗支托、舌腭杆。80年代后期随着高频铸造机设备推广,铸造Co-Cr合金的加强网,舌腭杆才得以逐步普及到省市专科医院。90年代郭天文等研制了我国铸钛机,国外同类产品也开始进入中国,在大的专科医院使用铸钛支架。

(3)套筒冠的作用。20世纪90年代之前,有采用锤造冠或中熔铜基合金制作套筒冠结构PRD的报告。90年代后,开始在临床常规采用该修复形式,并做了系列实验研究工作。这为残冠的保留与应用、改善基牙的负荷条件、增进RPD的美观及固位等起到良好作用。

(4)附着体的应用。20世纪80年代末,90年代初贾安琪等进行附着体的研究,马轩祥研

制了种植体的杠卡式、球帽式、椎状、螺旋固定式9种种植体的上部结构。赵铱民、程祥荣等从事磁附着体研究及其临床应用。骆小平、冯海兰等研制用于RPD的国产预成塑料杆式附着体。

(5)RPD与口腔微生态系关系的研究。RPD与口腔微生态系关系的问题，国内主要是在20世纪80~90年代做了较系统的研究。余占海等从事RPD与口腔微生态系关系的临床与实验研究，赵云凤、高宁等从事中空式义齿与口腔微生态系关系的研究。

3. 全口义齿

(1)全口义齿材料的改进。基托材料方面，20世纪50年代初，我国完成了义齿基托材料由热固橡胶向丙烯酸树脂的过渡。80年代末，出现带红色线纤维的仿生基托材料，90年代我国开始推广应用。树脂材料的固化也由单一热固化发展到注塑热压或激光固化等方式。人工树脂牙，50年代常为个别制作，60年代主要为单层色成品丙烯酸树脂牙，到80年代复色、多层色树脂牙或高强度复合树脂牙，其耐磨性、颜色、形态均有很大的改进。真空横串瓷牙50年代即开始应用，至今已有5代产品。在70年代我国已生产金钉瓷牙。不过因其重量、形态、色泽等原因，临床上使用并不广泛。

(2)理论研究的进展。欧阳官等对522例无牙颌模型的测量，为预成全口义齿、殆架设计、计算机排牙、人工牙设计与生产等提供了重要数据；冯海兰等对336例正常殆成人面部测量为全口义齿修复提供了重要参数；张成藩等对殆平面改变与应力关系的研究，提示与基托折裂的关系；洪流等研究了前侧平衡殆与髁导(道)斜度的关系，对传统观念提出异议；张络翔等用生化、免疫技术研究全口义齿戴牙患者口腔唾液等生理行为的改变；顾高曼等研究了全口义齿修复后颌位与肌电；殷新民等研究中国人正中位殆 、正中关系位建殆有关参数；陈安玉、陈国华等研究用人造羟基磷灰石重建牙槽骨后的义齿功能；20世纪80年代孙廉、王海鹰、周继林等提出改进全口义齿固位的一些理论，如中立区排牙、基托伸展、利用颤翼区固位等。上述研究都有助于提高全口义齿修复的水平。

(3)临床方面进展。20世纪90年代初，王顺勤提出个性排牙，使对全口义齿美学原则的认识提高到新的水平。基托边界、外形的改进更有利于全口义齿的固位与稳定。殆架的质量与功能的改进，提高了全口义齿的精确性。暂时性过渡性义齿的使用为疑难病人最终制作高质量义齿提供了必要保证。孙廉提出的义齿选磨原则和方法向“精细全口义齿”推进了一步。

(4)技术性进展。①20世纪90年代以来，郭天文开始用铸钛技术为特殊患者提供基板更薄、强度更大、生物相容性更好的铸钛基板。②吕培军等人探索全口义齿的计算机排牙新方法。③CASSOS技术，即计算机模拟系统的研究，无牙颌患者侧貌重现，垂直距离及颜面标志重现，都是90年代末期有代表性的创新技术研究。④种植体的应用，过去20多年间我国已成功地将种植体技术用于全口义齿，1989年刘宝林、马轩祥等人完成我国首例种植固定全口义齿，将“可摘全口义齿”推进到“固定可卸”或覆盖式种植全口义齿，大大改善了全口义齿的固位与咀嚼交通。

4. 种植义齿

我国口腔种植修复的研究，首先报道于1959年，由赵成业等试用塑胶材料进行牙种植。70年代由陈志洪等先后用单晶碳制作根状种植体，并在临床应用。因当时条件限制，一年成功率很低。80年代中期，陈安玉、张兴栋等从事的生物活性陶瓷材料研究和人工骨的应用；1987年刘宝林、马轩祥等从事瑞典Branemark种植体的临床应用和纯钛骨融合种植体的研制；

90年代后期,林野、韩科等临床工作在赶超世界水平方面受到认同。这些工作标志着我国向国际现代种植学的进步。自90年代后期,国内种植体临床应用较为规范,因而成功率也接近于国际水平(5年累计成功率达88%)。应用范围涵盖全口、局部、单个、颌面缺损等各类固定和可卸式种植修复。此外,还应用颌骨牙槽嵴加高、正畸支抗,同期植骨种植、植骨延期种植、GTR、GBR技术应用,三明治式骨改建后种植、下颌齿槽神经分离后下颌后牙种植等新技术,而且有我国的特点,在根骨内种植,种植体义齿结构及骨界面应力分析,种植体界面处理,表面活化梯度层的研究,软组织界面和合力与种植体骨界面改建关系采用生化、免疫组化、分子生物学方面的研究,在近几年中也有了前沿性的研究工作。

5. 殆学的发展与应用

有关咬合的理论与应用,在20世纪50年代就受到修复学者的重视。70年代后期,王惠芸、王毓英等人编写《殆学》专著,为本科生、研究生开设殆学课程,并招收研究生从事我国的殆学研究工作。王惠芸、殷新民等做了国人有关殆学数据的测量。80~90年代,殆学较为广泛地应用于修复学、正畸学、颌面外科学、牙体病学、儿童齿科等各个学科。卫生部统编《殆学》教材,已于目前出版试用。

6. 颌面赝复

颅颌面缺损的赝复一直是我国修复学的一个重要内容,但是其进展较为缓慢。在赝复材料方面,20世纪50年代以后我国应用丙烯酸树脂制作赝复体,70年代试用柔性赝复材料。一些学者采用中空式托牙解决上颌骨缺损的修复。口腔种植在临床应用以后,将种植体与铸造支架-磁附着体-上颌赝复体连成一体,解决了赝复体的固位问题。同时,有些学者已将种植体技术及精密附着体应用义耳固位等其他方面,取得一些进展。

(三)教学、人才队伍及学术交流

1. 办学条件逐年改善

1949年全国共有4所高等口腔医学院系,年招收学生200人左右。1960年全国共有6所高等口腔医学系,年招收学生230人左右;并开始招收硕士研究生。1970年全国共有10所高等口腔医学系,年招收学生400人左右,并恢复学位制度,10~20名/年。1980年全国共有28所高等口腔医学系,年招收学生1 000人左右;招收博士研究生12~20名/年。1990年全国共有34所高等口腔医学院系。年招收学生2 000人左右;8所医学院招收硕士生、博士生30~50名/年。2002年全国共有47所高等口腔医学院系,部分重点院校开始只招收7年制或8年制学生。

2. 专业技术组织发展及学会活动

1951年成立中华医学会口腔科学会;1986年中华医学会口腔科学会口腔修复学组成立,加入ICPAC;1996年中华口腔医学会成立,口腔修复学组参加日本ICPAC学术会议;1997年成立中华医学会口腔修复专业委员会,并加入AAP,举行上海全国口腔修复学术会议;1998年举行苏州全国烤瓷问题及对策专题讨论会,参加汉城AAP成立会及学术会议;1999年举行成都全国复杂可摘局部义齿专题讨论会及第四届国际口腔生物材料研讨会,并开始举行全国口腔烤瓷及全口义齿展评活动;2000年举行大连全国附着体义齿专题讨论会,进行全国口腔烤瓷及全口义齿展评活动总结。

二、我国口腔修复学发展亟待解决的问题

(1)人才短缺:目前从事口腔修复学工作的专业医师估计不足6千,承担4亿多患者的修复工作,这是本世纪亟待解决的问题。全国47所口腔医学院系中,共有修复学博士导师25人(2000年),每年培养5年、6年、7年本科生约2 000人;博士生约50人。

(2)需唤起质量意识、服务意识,树立"精品意识"。

(3)执业管理与有序竞争:我国目前尚无口腔医师法、口腔技师法,不合格的执业人员还在非法行医,严重影响修复学工作者的职业形象。另外,义齿加工产业化及医疗市场化的过程中出现各单位间的不平等竞争,竞相打价格战,导致义齿质量下降,影响收益与长期发展,易造成恶性循环。

三、我国口腔修复学的发展展望与思考

1. 学科人才建设

本世纪中国口腔修复学工作,要实施有中国特色的与国际接轨的新教育体系,培养宽广口径、宽厚基础、熟练临床技能的新型人才;逐渐完备毕业后住院医师培训及人员继续教育与终身教育体系;研究生教育将以临床学位教育为主,一支新型口腔修复医师队伍将逐步形成。

2. 科研工作

(1)宏观上更注重牙体、颌面缺损、牙列缺失、修复与全身健康的关系,修复体服役环境(生理、心理)及效能的研究。

(2)微观上,倾向于采用分子生物学、免疫组化、信号传输与调控,超微新型生物力学等手段,探索修复体的设计、制作,基牙、人工牙的承力,植入体表面活化,支持性骨界面改建等研究,开拓新型修复体。

(3)材料学、工艺学及设备的研究。新型陶瓷、树脂、合金及其配套材料替代周期更短,性能更优越,使用更理想。纳米技术、叠加成形、切削研磨成形技术、CAD/CAM技术等将更广泛用于材料研制与义齿制作工艺。

(4)期待全新修复体——具有生物活性的修复体。随着基因工程、组织工程的进展,组织工程必然"加盟"于口腔修复。在种植体活性界面上将有新进展,本世纪有望实现组织实验室培育出的新型人工牙根,完成无生命修复向有活性"组织工程义齿"过渡。

3. 口腔修复材料与器械

可以说口腔修复的发展是材料与器械的发展,它的发展又是大工业的缩影。口腔修复从设计、加工手段、制作义齿,到恢复口腔功能的过程中都要涉及到种类繁多的材料,还要根据口腔治疗的目的和口腔的功能、操作性、加工性、所用设备等选用不同的材料,而材料的应用得当是修复质量的保证,并可延长修复体使用期望。面器械又根据这些材料的加工性能和提高加工的精度、效率不断更新换代。同时器械以"病人为中心,以医生为本",以更为舒适、美观、智能化为宗旨,朝着消除病人对医疗器械的恐惧、性能良好、操作简单、高效环保的方向推陈出新。作为医疗行为和产品出售合二为一的口腔修复来说,国外材料与器械固然是好,但不可否认其医疗成本也随着国外产品的价格昂贵而不断提高,使得口腔修复费用不断上扬,因此,我国应当增加材料器械的工程技术人员和研究人员,并逐步走引进、消化吸收、国产化的道路,发展自己的齿科。

4. 口腔修复设备

(1)计算机及图像技术将成为口腔修复设备的重要组成部分,除单台设备加电脑程序控制外,修复体的设计制作采用计算机和图形图像技术,CAD/CAM 修复技术应用更深入和广泛,现有 CAD/CAM 辅助设计与制作系统将不断完善,信息采集、切削方法及修复材料将不断改进和创新。

(2)随着环境保护意识和法制意识的加强,以及市场的需求、修复设备将不断改型和完善,向着高效、卫生、减少环境污染和减轻医技人员的劳动强度方向发展。

(3)随着修复材料的发展,特别是生物材料在口腔修复中的应用,口腔修复体正向着自然逼真、美观、舒适方向发展,将不断推出新型的口腔材料和设备,如研究高强度陶瓷制作全瓷修复体以代替金属烤瓷,需开发超高温、超真空的陶瓷烧结炉以及相应的供成形的冷静压炉等;铸钛机将不断地改进和完善以提高铸钛的成功率并在临床推广应用;类似 Tasgiss/Vectris 系统的新型的复合修复材料及设备也将推出,在临床应用中展示其生命力。

5. 口腔修复临床

(1)以𬌗为中心。修复的含义包括恢复缺牙的功能,纠正由缺牙引起的不良后果,恢复咬合关系。在临床上缺牙伴有咬合关系紊乱、余留牙错位、基牙倾斜和不同程序的牙周病等常见的并发症。因此,修复时需要综合考虑,用正畸治疗或牙冠改建来恢复倾斜牙牙轴角度,以减轻因𬌗力产生侧向应力。伸长牙需用嵌体或冠降低𬌗面恢复至正常的咬𬌗曲线,以减轻对侧义齿的压力。在颞颌关节允许范围内低位牙𬌗面可以增高;牙槽骨吸收冠根比例失调,可以缩短临床牙冠高度来降低𬌗面,尽量减少侧向𬌗力。

(2)注重组织保护。修复体是依靠口腔的基牙、牙槽骨和黏膜获得支持和固位,另一方面对这些组织或多或少地造成损害,如对基牙产生的扭力、过重的基牙负担、与黏膜不密合、设计不当、口腔微生态环境失调、继发性龋等。因此,将修复体对口腔组织造成的损害减少到最小程度是必须予以关注的。众所周知,传统卡环在摘戴和咀嚼时对基牙会产生水平方向的扭力,降低了基牙的寿命。而采用垂直摘戴方向的固位体,如套叠冠、轴向的栓道及卡扣式附着体及磁性固位体等,可以避免这种扭力,从而延长基牙的寿命。前者关键在于各基牙平行就位方向和基牙内冠角度很合适,并与外冠的摩擦力也减少,例如使用专用研磨器械可达到良好的角度和精度。而后两者有半成品,可采用铸造、焊接等方式与修复体其他部件相连接同时可采用固定-活动联合修复形式,其优点为固定修复可增加多基牙的支抗和防龋,而活动修复又可利用固定修复以增加固位力和稳定性。对于黏膜和牙槽骨的保护可使用黏膜调整剂定期加衬使𬌗力均匀分布。

(3)兼顾社会心理因素的影响。随着医学观念的变化,口腔修复临床必须关注社会心理因素对缺损及修复效果的影响,口腔修复体必须要在恢复患者缺损部位的形态和功能、矫正畸形、矫正功能紊乱、终止病变发展的基础上,满足患者生理和心理的需要,并融会社会医学的内容,使修复体成为患者身上的一个人工器官,能够长期无害地、和谐地为患者身心健康服务,使患者既恢复身体健康,又对社会环境充满信心,恢复正常的社会生活。

(4)以审美标准为目标。随着社会的进步,人们对美的认识从长期压抑的“禁区”中解脱出来。社会大环境导致了人们对自我形象的关注,并且可以理直气壮地去争取“美”的权利。这就迫使临床医生要认真思考临床医疗中面临的美学问题,在与之相适应的美学素养、价值观念和行为方式诸方面作出相应的自我调整和提高,并把这些熔铸在他们的医疗实践中。现代口

腔修复医生，应摆脱传统观念的束缚，花费一些精力去探寻当代人与口腔医学审美的关系问题，提高医学的审美水平，以审美要求为目标，努力提高临床诊治水准。

6. 口腔修复技术

口腔修复体制作的材料不同，其加工技术也不同，制成的修复体也各有优点，也各有不可弥补的缺点，同时也推动着修复技术的不断前进。

(1)金属材料

①纯钛铸造技术，纯钛以生物相容性好，韧性佳、质地轻、无金属味，使其成为良好前景的修复金属，但纯钛熔点高、反应强烈、粘张力大，成为铸造的难点。且要特殊的包埋料、铸造设备和工艺。虽目前还不能真正克服熔钛与包埋料产生的表面脆化和有害元素的污染，但已经可将表面反应层降低到最小限度，完全可应用于口腔修复体。此外，可以采用陶瓷烧结模壳、石墨雕刻模壳和翻制铜铸模进行纯钛的铸造。这种包埋方式模壳可多次使用钛铸件不产生反应，可应用于组织修复体。

②贵金属铸造技术。贵金属有较好的生物相容性、质地软、延展性好、便于加工，用贵金属制作嵌体可在殆力作用下延展，有利于嵌体边缘与牙体的密合，减少继发性龋，用于冠桥的修复与对殆牙有正常磨耗，有利于保护天然牙。金合金表面烧附陶瓷冠，牙颈部边缘金属色比镍铬合金显露少，金属过敏症减少。另外金合金加工器械简单，无需特殊包埋料，打磨性好，制作成本较低。但进口贵金属的成本较高，尚不能普及。

③激光熔接技术。激光熔接比电弧熔接更加安全可靠。激光的输出功率可以控制，因此熔接范围及深度可以调节，不易破坏被焊接体，无需特殊的焊接模，操作方便。作为修复体的精细焊接可挽救许多损失，降低了修复体整体的制作成本，但需要特殊的设备。由于被焊体表面金属在短时间内熔化和凝固，熔接处的金属易产生凝固收缩使被焊体变形。另外 α 和 β 金属相两者难以共熔，被熔接体的金属成分越相反，熔接强度越高。

(2)陶瓷材料

①烤瓷技术。烤瓷是陶瓷的一种类型，以色泽美观，形态逼真，成为口腔修复领域的主流。然而烤瓷是金属与陶瓷的复合体，修复后的崩瓷、瓷脱落、色调不佳、透明感差、颈缘变短变色、继发牙髓根尖周炎等仍是暂时无法克服的缺点。有关烤瓷技术的理论知识尚需普及、烤瓷冠桥修复谨慎度和精细度需要加强，烤瓷冠的制作精度和艺术性需要培训，临床医生和技术对色彩等方面的理解和研究更要深入。

②全瓷烤结技术。全瓷是瓷与瓷的复合，通常用有强度和韧性的陶瓷制作成基底代替金属，然后再烧结可调色的面瓷。这种方法改善烤瓷冠颈缘变色、金属过敏，色泽更加美观。可用于前牙的修复，随着深入的研究，强度不断提高，可用于后牙冠桥。基底瓷的加工用氧化铝玻璃陶瓷粉浆烧结，其烧结工艺较为简单，但需要两次复制模型后再翻制烧结模。另外瓷－瓷烧结温度大不一样，需要特殊的设备。基底瓷还可用铝镁陶瓷铸造而成。铝镁陶瓷的熔点较低，热加工同金属铸造操作易掌握。但铝镁陶瓷的强度还需加强。另外，瓷纤维丝网直接烧结面瓷技术正在研究当中。烧瓷贴面技术已经成熟，但整个修复过程包括材料、器械、黏结剂都需要进口，制作成本高、难度大。

(3)高分子材料

①光固化冠桥树脂强化技术。光固化复合树脂成型性、美观性和操作性良好，弹性模量低为其优点。第一代树脂作为窝洞的充填物得到广泛的应用。第二代树脂在填料颗粒分布和复

合树脂方面作了改进，提高了强度，用于后牙的充填及冠桥的修复。第三代树脂的填料采用了玻璃粉、陶瓷粉，同时采用了加热、真空、光固化提高树脂的聚合，使其耐磨性提高，但其韧性和抗破碎率降低，需要其他材料进行强化。目前，较多采用芳纶纤维、碳纤维和金属进行强化，但这些材料与树脂的界面结合非常重要。由于光固化冠桥树脂与金属不能达到结合，所以采用金属基底支架增加了修复体制作成本，因此强化目的是为了替代金属，降低成本，扩大应用范围。

②基托树脂热压注技术。利用树脂加热软化压注成型可以避免单体残留引起的黏膜过敏症和聚合收缩造成的适合度低下，而且可以提高修复体的基托强度及抗破碎率。目前用聚碳酸酯制成的隐形义齿已经得到广泛应用，其他基托树脂如强化聚碳酸酯、聚丙烯酸酯、聚砜等也已开始应用。由于这些基托树脂的加热条件和压注力不同，热压注器械和操作也较复杂。另外，热压注造成的冷收缩需要翻制高膨胀模型来补偿。

(4)计算机应用技术：目前计算机在设计冠桥、金属支架、基托；用有限元法和无限元法解析应力，计算负重程度；分析色彩变化；预测手术后效果，模拟外科手术；数据量化等方面显示了卓越能力。也可通过数控机床切削加工嵌体、冠桥、金属支架、基托和组织器件；用线切割、电蚀刻加工修复体部件；用机械臂排牙、堆放瓷粉等，大大减轻了人的工作强度，提高了加工精度。该技术有望为义齿制作带来彻底变革，给口腔修复创造新纪元。

随着现代科学技术的进步和工业化管理体系发展，口腔修复体加工技术和工艺将可能产生重大的变革，传统的小作坊式的技工室(或加工中心)将可能用现代化工业 MIS(信息控制加工系统)进行改造，医生和技工室之间从设计到制作将用信息网络系统交流和控制，技工室各加工流程均有标准化的质量控制并进行监测，使修复体的加工技术从手工操作到自动化、标准化发展，从经验性、感觉性逐步向规范化、标准化发展。而且随着人类寿命的延长，人类社会老龄化，对老年人牙预防、治疗和修复将是主要方面。为了发展老年口腔医学必将会有一套适合老年人口腔特征的口腔修复方法。此外，随着口腔内科治疗技术的发展，促使对口腔固定修复的需求剧增，因此口腔固定修复将会得到大力发展，结合医学美学的要求，相信会有更优质的材料和更先进的技术，使口腔固定修复的制作工艺更精致，不但符合生理要求，而且符合美观要求。

综上所述，正如马轩祥教授所说：随着人们爱牙意识增强，预防工作的成效，疾病谱将发生很大改变，随之而来的是修复体的种类及其比例也会发生很大变化，目前已逐渐形成一支具有全新的修复学执业观念、高水平的修复专业队伍，配以高质量材料、设备及较完善质量管理，加之开始出现一批现代修复工艺学工作者，还有患者对修复体的高品质追求的动力，“精品齿科”时代正在缓缓走来。并坚信，不久的将来，中国口腔修复学将以崭新而貌进入世界先进行列。

第二节 口腔修复学的发展趋势

一、未来医学的特点

在已经到来的新世纪的最初 20 年或 30 年，根据现代医学的发展轨迹和社会发展趋势，医学将发生很大的变化。中国工程院院士巴德年教授指出，未来医学具有以下特点。

（一）从以防病治病为主逐步转向以维护和增强健康、提高生命质量为主

未来寻求医学服务的不仅仅是患者，而有相当数量的正常人。询医问诊的也不仅仅是因为躯体缺欠或某个系统的病患，而是期望得到生活指导和心理咨询。

医学的对象将从以病人为主逐步面向整个人群、整个社会。卫生资源的配置将重点分向两极，即社区医学服务与医学中心。有相当数量的医生（有些国家有半数左右）是从事社区服务的全科医生。而比全科医生多得多，甚至在某种意义上更经常、对人群服务也更直接、更有效、更节省资源的是社区护理队伍（包括家庭病床服务、老年公寓服务以及社区围产与婴幼儿服务等等）。

同时，医学中心将越来越显示出它的重要性。更多的人们，在社区医学服务的基础上，将更注重方便就医和择优就医。所谓方便就医已不再是区域观念，或距离远近，而是从时间、空间、人间等多元因素考虑后的综合判断。如交通是否方便，有无急诊抢救的"绿色通道"，医院有无足够的停车位和其他相关设施，服务是否周到，患者及家属是否感到方便。交通阻塞，无处停车，环境脏乱，甚至绿地不足的医院，将会失去大量的求医者。

曾长期限制病人自由选择医院的逐级转诊制度和定点报销制度都将被淘汰。一些不方便、不优秀、无特色的医院或化整为零走向社会，做好社区医疗保健；或彻底改革，提高水平，成为病人心目中可信赖可选择的医学中心，否则就只好眼看着门诊逐年减少，空床位日益增多，医院效益每况愈下，直至难以为继，宣告倒闭。

尤其希望卫生主管部门在规划卫生资源时，不应只考虑地域分布，更重要的是在充分考虑时间、空间、人间的互相关系的基础上，在交通最便利的地方，配置急重症抢救中心；在环境幽雅的地方，配置面向未来的医学中心，或对已有的医学中心进行改造（包括绿化、美化，停车场的配置，交通疏导和绿色通道的建立），以便确保现有的重要的卫生资源在未来更好地发挥作用。

（二）信息学、生物信息学将改变医学工作方式

长年保存的厚厚的病历，将被一张小小卡片所代替，这张卡片也许只有名片大小，最多两三张，就足足可以记载一生的健康与诊断经过，甚至包括全部的影像资料。

所谓病历，不再只是在某医院、某时期的病情档案，而是一个人一生的健康与疾病的记载，不能熟练操作计算机的医生，恐怕难以成为未来的好医生。

人类基因组工程预计已基本完成，再加 10 年，也许医生就可根据每个人的基因图谱做出某些疾病的基因诊断和预测某些疾病发生的可能性，同时实施基因治疗和生活指导。所以有人画了一张漫画，病人来看病时，医生可以问他是否带有解读某种级别的个人基因图谱的资格许可证。

在不久的将来，作为医学咨询或医疗、预防等辅助手段，电子医疗和网上医院一定会走向社会，走人市场。但必须强调，无论科学怎样发达，诊断或治疗手段如何先进，电子医疗、远程会诊都不能代替最基本的医生与患者的直接诊疗。先进的医疗手段很重要，但最重要的还是医生的基本功，计算机的使用能力只是医生基本功之一。

（三）医学工作的范围将从"出生到死亡"扩展为"生前到死后"

过去人们一直在说"人从生下来到死亡，总离不开医生"。如今，在人没生下来的时候（胎儿期），医生就可以对某种疾病做出正确诊断，并采取外科治疗矫正畸型、修复缺损，待手术完毕，把胎儿还纳子宫，使胎儿正常发育，甚至连瘢痕都没有。这就是所谓的胎儿外科。不久的

将来,在妇产科和儿科之间将出现一个交叉学科——胎儿医学科。

某些发达国家已有了"脑死亡"的立法,待脑死即人死后,由于循环未停,诸多脏器尚可作为移植的供体,是宝贵的卫生资源。脏器保存,组织与细胞的保存与增殖都是崭新的研究课题和有发展前途的医学新领域。

(四)第二次卫生革命处于攻坚阶段,人类平均寿命突破100岁已初见端倪

以各种菌苗、疫苗接种为主要预防手段,以各种抗生素和化学疗法为主要治疗手段,控制传染病的流行,以天花的根绝和脊髓灰质炎的消灭为重要标志,人类第一次卫生革命取得了决定性的胜利。当今,威胁人类生命的主要是癌症、艾滋病、心脑血管病和其他老年病。

令人感到欣慰的是,由于科学的进步,如今半数以上的癌症可以治愈;自1995年以来,美国的艾滋病死亡率已开始逐步下降;心脑血管病的死亡率也明显下降,带病患者的生命质量大大提高。可以预计,当今的医学难题——癌症,再过20年有望被攻克;有人已明确指出,到2020年前后,预防艾滋病的有效疫苗即可诞生;用正确的生活方式和有效的防治办法,心脑血管病的发病可减少一半,而带病患者大部分可以正常生活;由于神经科学和技术的发展,新的脊髓损伤病人可以避免发生截瘫;人的平均寿命,有些国家已突破80岁,中国已突破70岁,随着癌症的攻克和心脑血管疾病防治进步,在2020年到2030年间,人的平均寿命突破100岁的国家有可能出现。

(五)新理论新技术推动医学向前发展

(1)人类基因组学和神经科学的进步,将解开人类自身的诸多秘密,甚至包括感知、思维、记忆等重大问题,都将得以说明,这对疾病发生及防治,特别是对精神疾患的发生机理及其防治方法也许会有新的突破。

(2)由于生物技术的进步,新的医药产品将不断涌现,除治疗疾病以外,对维护健康、保持良好功能状态会大有帮助。维护健康,改善功能的药品也许比治疗疾病的药品更受欢迎。除基因工程、转基因动物之外,细胞工程,特别是干细胞的保存、增殖及应用技术,在相当大的程度上将会引起医疗上的重大变革,使许多过去的所谓绝症,如再生障碍贫血、白血病、放射病,甚至肿瘤病人,都有可能因干细胞的应用而枯木逢春。组织工程方面也会捷报频传,软骨培养成功,血管培养成功,可以预料诸多组织培养成功,对修复外科、畸形矫正,以至美容整形都会产生巨大的推动作用。蛋白质工程学也许是继人类基因组工程学之后,21世纪最热门的研究领域之一。譬如,如何将动物的白蛋白,经过少数几个氨基酸的置换,制成与人白蛋白相近或相同的物质;如何降低异种蛋白的抗原性,使其在临床上得以广泛应用而又避免过敏反应。同样,如何提高肿瘤的抗原性,进而成功地制成瘤苗,用于肿瘤的预防和治疗。

(3)同时,随着社会意识的进步和法制的健全,脑死亡法的及早出台和安乐死法案的颁布和实施,都将是21世纪初叶的重要课题。实施脑死亡法,不仅是对人间伦理的扶正,而且对卫生资源来说从消耗、浪费到有效利用,有百利而无一害,建议我国政府和人大抓紧这一问题的论证。荷兰已正式通过了安乐死法,一些国家也相继积极探讨。实行安乐死,这不仅是人道主义的弘扬,而且是一种特殊人权的体现。当然立法要严密,程序要严格。无论如何这确实是一种医学伦理学的革命,应当提倡。

二、未来口腔医学的发展趋势

我国著名口腔医学专家张震康教授,曾高瞻远瞩地指出了21世纪口腔医学发展的总趋势:

（一）21世纪口腔医学将向口腔医学科学发展

1.20世纪牙医学经历了向口腔医学的发展

牙医学经历了4个发展时期。在漫长的历史中牙医曾经仅仅是治疗牙病的技艺，即牙匠。这是牙医的原始时期。直到1728年法国Pierre Fauchard出版了世界上第一本牙科专著《外科牙医学(Le Chirurgien Dentiste)》，著写了牙齿的解剖、生理、胚胎发育、口腔病理和临床病例，列举了103种牙病和口腔病。他把牙医从外科中独立出来，成为一种独立的职业并称之为牙外科医师(surgeon－dentist)，奠定了近代牙医学的基础。这个时期牙匠开始向牙医学发展。近代牙医学得到快速发展是第三个时期。以美国Haydan和Harris于1840年在马里兰州创办了第一个牙科学院称巴尔的摩牙科学院(Boltimor College of Dental Surgery)为标志。牙医学从医学院独立出来以后，世界各国都纷纷成立牙科学院或牙科系，包括1917年中国成立的第一个牙医学院(华西协合大学牙医学院)。牙医学院的独立招生，培养出一批又一批专科牙医师。现代牙科得到了很快发展。虽然第一个牙科学院第一班只有2位学生，但是这种独立代表了牙医学发展的趋势。因为牙医学的解剖、生理、病理，从诊断到治疗的方法、手段和使用的器材均与医学有很大区别，牙医学独立于医学院为牙医学的迅速发展创造了条件。

牙病的治疗主要是拔牙、补牙和镶牙。在这些治疗中，最初只是拔牙，而当时的镶牙材料还是硫化橡皮。所以又叫拔牙和镶牙时期，即blood和vulcanite。牙科治疗的进步是以保存牙齿即牙体和牙髓治疗为特征的。治疗牙体疾病的方法主要是备洞和充填，即arill and fill。所以把牙科称作为机械外科和粘着牙科，即mechanical surgery and adhesive dentistry。从1840年以后到20世纪中叶的一百多年间，奠定了现代牙医学的基本理论和生物学基础。直到20世纪中叶，由于高分子材料的广泛应用，超速涡轮钻机的普及使用和全景X线像的推广，使现代牙医学发展到高峰，牙医学作为一个独立的专业已被社会和医学各界广泛认可，可以说没有牙科的独立，就没有牙科今天的发展。

从20世纪中叶开始，由于生物学和医学的发展深刻地影响牙医学的发展。机械外科和粘着牙科不能解决由于牙病带来的其他一些口腔病。牙医学的发展开始超越牙齿本身疾病的范畴，如颞下颌关节疾病的研究和治疗，从牙齿扩大到𬌗又扩大到咀嚼器官和口颌系统。又如牙痛和面部痛导致了对口腔器官神经和心理的研究。再如，龋齿病因的研究引伸到对唾液、涎腺的研究，牙科医师自然应该去诊治口腔黏膜疾患等。所有这些都需要借助医学和生物学的研究成果，所有这些和医学又毫无区别，所有这些非常自然地使牙医学向着口腔医学发展。20世纪中叶在前苏联以及中国等一些国家已将牙医学系正式更名为口腔系。口腔外科正式更名为口腔颌面外科。口腔颌面部一些疾病包括肿瘤、整形、外伤的研究，在口腔系得到前所未有的发展。在中国则形成了有自己特色的口腔医学。美国国立牙科研究院(National Institute of Dental Research, NIDR)，近来已更名为国立牙科和颅面研究院(National Institute of Dental and Craniofacial Research, NIDCR)。

2.21世纪口腔医学将经历向口腔医学科学的发展

尽管在牙病的治疗上，我们已经可以有把握地治疗所有的病牙，可以保存几乎所有的患牙，修复几乎所有的牙列缺损和牙列缺失，使咀嚼功能恢复正常，以致假牙和真牙难以分辨。然而，目前的口腔医学主要还是医疗技术和临床医学。大多数的治疗技术还是不彻底的，属于不完整技术(mid－way technology)。因为我们对几乎所有的牙病和口腔病的病因、发病机理和规律都尚未能阐明。所以也就不能发展根治性的治疗方法和完整性技术，如对龋病、牙周炎、

关节痛、面部痛、口腔功能紊乱病以及口腔癌等都是如此。虽然我们的基础研究正在不断深入,但是对大多数疾病仍只知其然而不知其所以然,尚不能科学彻底地说清楚。1953年发现DNA的双螺旋结构后,出现了分子生物学。70年代医学研究进入分子水平,医学科学得到了突飞猛进的发展。而分子生物学渗透到口腔医学还是近十几年的事。从分子水平上去揭示口腔疾病的本质和发病机理将是21世纪的重要课题。21世纪的口腔医学将全面地进入口腔医学科学。

(二)21世纪医学将成为大科学,口腔医学科学将成为这大科学的一部分

1.20世纪医学经历了向医学科学的发展

医学的发展经历了治疗技艺、经验医学向医学科学发展的过程。在经典的传统的自然科学领域——数学、物理、化学、天文、地理和生物六大学科中一直没有包括医学。考查医学发展历程,无论对人体和疾病的认识如何深化,从器官水平、细胞水平到亚细胞水平,然而对于大多数疾病仍尚未阐明病因,揭示发病机制来预防和控制疾病。无论对疾病诊断手段如何发达,从临床经验诊断、图像诊断,都多是表型和表象的诊断,尚未最直接最准确及时地捕捉到疾病。也无论治疗手段多么先进和现代化,可以替换心脏,可以改头换面,但是,大部分治疗技术仍是不彻底的,也属于不完整技术,如搭桥手术、肿瘤化疗和放疗等。所以有人将医学称为非严密的科学。

1953年4月沃森(Watson)和克里克(Crick)在《自然》杂志上公布了DNA的双螺旋结构。这是20世纪继相对论和量子论之后的又一个重大科学成就。从此,生命科学的研究进入分子水平,医学的研究也逐步进入分子水平。从分子水平去认识疾病,揭开了以基因为研究对象的医学新时代。从基因本质上去认识生命、认识疾病,开始了基因诊断和基因治疗,成为医学发展进入医学科学新的里程碑。

2.21世纪医学将向大科学发展

100年前英国物理学家汤姆逊(J.J.Thomson)发现了电子,这一发现极大地影响了物理学界的思想,即大物质由小物质组成,小的还可能由更小的组成,知道了小的物质就知道了大物质。于是,从分子、原子、质子、中子,直到最近发现的夸克(quarks)和轻子(leptons)。轻子、夸克是目前人类认识到的构成物质的最小组元。人们对物质的认识不断深化。这种"知道了小的就知道了大"的思想不仅影响了物理学界,也影响了生物学和医学的发展。如上所述,医学研究从器官到细胞,到亚细胞,从亚细胞到分子DNA和基因。这种纵向的发展,深入到微观世界的发展,使人们对物质世界和人体有了认识上的不断深化,创造了一个又一个物质文明,提示了一个又一个疾病的微观改变。医学学科不断纵向分化为一级学科、二级学科、三级学科。然而科学的发展还告诫我们,对事物不是知道了微观,就知道了宏观,了解一个一个基因就会了解生命,就会揭开生命之谜。任何单一学科都有局限性,都无法完成对生命、对人类自身的认识。美国曾投巨资,提出了肿瘤10年计划,企图单枪匹马攻克癌症,但是并未成功。使人们回过头来领会到欲知道局部,最好先知道全局,要知道单个基因必须先了解整个基因组,即形成了基因组学(genomics)和人类基因组计划。科学家们敏锐地发现,科学的发展仅仅是纵向深入是不足的,还需有横向的、不同层面的、全方位的研究,才能提示事物的本质和规律。于是就产生了像拓扑生物学(topobiology)、细胞社会学(cell sociology)这样的交叉学科、横断学科、边缘学科、前沿学科等综合学科,出现了学科群即大科学的概念。科学家们进行了多学科之间网络结构式的综合研究,把局部研究和整体研究结合起来,把微观研究和宏观研究结合起来,产生

了像环境科学、生态科学、脑科学和生命科学,以及生命科学中人类基因组计划这样顶尖的大科学和预计在2003年完成人类基因组计划后,实施后基因组计划(post - genome)这样顶尖的大科学。医学作为生命科学这样大科学中的重要组成部分,在21世纪也必将向大科学的研究方向发展。

3.21世纪的口腔医学科学将是医学大科学的一部分

在新世纪刚开始之即,全世界的科学家向认识人类自身的奥秘开始了前所未有的全面进军。已经启动了像生命起源这样的大课题;人类基因组计划,将使我们能从根本上解决5 000余种与遗传有关的疾病的诊断和治疗;脑科学计划包括认识脑,阐明脑及其认识功能,保护脑,征服脑疾患和创造"脑",开发仿脑计算机;对于威胁人类的重大疾病的研究,如艾滋病、心血管病、癌症、糖尿病、精神分裂症以及肥胖症等等。这些领先而巨大的研究课题必将深刻影响医学作为大科学的进展,也必将影响口腔医学科学的进展。口腔器官和口颌系统是人体不可分割的部分。牙医学、口腔医学在出色地发展了区别于医学的诊断、治疗方法和手段之后,口腔的许多疾病,越来越要求像医学其他疾病那样去分析诊断和治疗,那样去使用医学仪器和诊断试剂。牙科和医科的区别也将越来越小,牙科的内容将与医科更加交融。口腔医学的基础研究也将越来越和医学基础研究一致。防龋疫苗的研究和其他疫苗的研究有同一性;牙周炎免疫反应的研究和其他疾病免疫反应的研究有同一性;面部痛的研究与身体其他部位疼痛的研究有同一性;口腔癌的研究和其他癌症的研究有同一性;颌骨的成骨和破骨的研究与其他骨病的研究也有同一性。所有这些研究的方法,需要的技术,使用的仪器和试剂,甚至研究程序和步骤都是相同的。他们在分子水平上是同一的。

全身疾病影响口腔器官,全身疾病在口腔的表征已为人人所熟知。然而,口腔疾病影响全身,除了病灶感染外,的确研究得很少。近年来的实验和临床研究表明:牙周疾患可诱发心肌梗死;孕妇患牙周炎可影响胎儿发育;缺乏咀嚼运动可影响大脑发育;咬合状态可影响人体平衡,影响肌力;咬合状态紊乱会导致头痛等等。所有这些进一步的研究,也将表明口腔疾病和其他疾病一样是有同一性的。口腔器官不是"独立"的。21世纪口腔医学和医学更加融合,口腔医学科学将作为医学大科学的一部分得到极大发展!

三、口腔修复学的发展趋势

口腔修复学是口腔医学的重要组成部分,也是口腔临床医学的一个重要分支,是研究以符合解剖生理的方法,修复口腔颌面部各种缺损、缺失的一门学科。研究的内容涉及口腔颌面部缺损及缺失的发病情况、发病原因、发病机理及其诊断与防治;应用各种人工材料、仿生材料制备各种修复体,以修复口腔颌面部组织结构的缺损,达到矫治疾病、恢复形态和口腔生理功能,保证患者身心健康的目的。

随着科技的进步,无论是塑料、不锈钢的出现,还是铸造技术、微波技术、激光技术及计算机科学的出现,不仅极大改变了人们的社会生活,也促进了口腔修复技术的发展。随着人们物质文化水平的提高及科学技术的发展,进一步与信息科学、材料科学、计算机学、机械学及生物医学紧密结合,口腔修复学的发展将更为迅速,高科技已广泛促进了修复学的发展,特别是人工种植牙技术的发展以及计算机辅助设计(CAD)与计算机辅助制作(CAM)及复合材料的出现与应用,从根本上改变了人们的常规的修复观念与修复方式,而这些技术的进一步完善,还将进一步促进修复学的发展。刘洪臣教授曾就口腔修复学的发展趋势作了全面预测,这对我们正确把握未来本

专业的发展方向，及时调整好我们的工作 和研究重点，与时俱进，有着重要指导意义。

(一)保存修复仍将为口腔修复的重要任务

尽管现在各种修复新业务新技术很多，但保存自身的牙齿仍然是十分重要的。嵌体、高嵌体、超嵌体、嵌体冠、贴面、全冠等仍是牙体保存修复的主体。由于自身牙齿或牙根对咀嚼压力的感觉功能是人工种植牙和常规义齿所不能取代的，因此，保留自身的牙根，完成修复体是在不能保存牙体后修复的主要任务。在对牙根进行了完善的牙体牙髓及牙周治疗，以桩核修复技术作为修复的基础，在其上完成各种固定修复，如以此为基础，制备成套筒冠或磁附着体等各类附着体在修复的应用，使口腔修复的基本观念得到延伸。故对残根的保存修复，主要为桩核及桩核冠修复及延伸到各种附着体的应用，包括球帽式及栓道式修复、磁性附着体的修复等修复方式，这些均可提高修复的质量和增加修复的舒适性。而陶瓷和贵金属材料制备的各类修复体，将为牙体保存修复提供更大的选择空间，也为固定桥和覆盖义齿的应用创造条件，固定修复和半固定修复将成为口腔修复的主体。

(二)高新技术在口腔修复的应用

口腔修复的发展与高科技的发展紧密相关，铸造支架及铸造冠技术，改变了锻造丝及铸造冠的修复技术。其后各种技术的涌现，如金属烤瓷技术以及延伸的全瓷技术，使修复效果发生了很大的变革。精密附着体技术，如套筒冠技术、栓道技术、球帽技术、磁附着体技术的应用，提高了修复质量，为口腔修复技术向社会化、工业化发展创造了条件。而人工种植牙技术则从根本上改变了修复方式与观念，又极大地促进了各种修复技术的发展，使各种修复附着体技术的应用更加规范化，也更为普遍。

计算机辅助设计与辅助制作，已从制备嵌体、高嵌体、超嵌体、贴面、单冠、三单位固定桥、多单位固定桥发展到了全牙列固定桥的制作。在可摘局部义齿、全口义齿及颌面部缺损修复也取得了可喜的进步，应用范围越来越广，提高了修复质量，缩短了就诊制作时间，已从研究、临床试验发展到临床应用。

激光在口腔修复领域的应用，从最开始牙龈软组织的手术，牙体脱敏，发展到激光焊接机的成功应用，并逐渐向口内直接焊接以及激光预备基牙及激光测量获取共同就位道，在口腔修复领域显示了广泛的应用前景。随着研究的进一步深入，激光在口腔修复的广泛应用也必将促进口腔修复飞速发展。

(三)口腔应用材料的发展将极大地促进口腔修复的发展

材料学是对口腔修复发展影响最大的学科之一，无论是从钛材的应用、钛支架义齿的应用，还是从甲基丙烯酸甲酯到复合树脂的应用，以及从烤瓷材料的应用到可铸造陶瓷材料及可切割陶瓷的应用，口腔应用材料学的发展，对口腔修复质量的提高起到过不可取代的作用。而纳米陶瓷的发展特别是纳米材料在口腔修复的应用，将使材料的生物相容性、强度、韧性、以至重量、耐腐蚀性都极大的改善，必将极大地推动口腔修复的发展，有望成为理想的口腔修复材料。而金属材料表面氧化膜的生物改性则可增强材料的生物相容性，能获得更多的生物性修复材料，将使仿生修复成为可能。

(四)信息技术及互联网在口腔修复的应用

信息技术已渗入到人类生活的各个领域，与口腔修复密切相关的信息技术，除涉及口腔修复学的临床、教学、科研及管理等学科领域的内容，在口腔修复学应用的一个重要方面，就是在计算机辅助设计与辅助制作的远程合作，即可以下述模式来促进口腔修复学的发展。医师将

预备合适后的基牙，在口腔直接或在模型间接以光学扫描的方式获取的资料输入计算机后，经互联网传输到计算机辅助设计及辅助制作加工中心，加工中心对获取的信息资料分析后反馈到医师处，医师确认后，即可将确定的数据资料传输给计算机辅助制作中心，制作中心即可由此完成修复体的制作。而这个过程仅需 1 h 左右。这种模式不仅可在同一地区，也可在不同的地区以致不同的国家完成制作。这样就使患者无论在什么地方，均可获得一个理想的修复体。而且，还可由于信息技术及制作工艺的共享而促进整个地区乃至全国各地口腔修复的整体发展，并与国际发展同步。

（五）传统的修复技术的改进发展与淘汰

随着社会经济的发展和文化水平的提高，传统的修复技术与材料将逐步淘汰或逐渐较少使用，如修复学中的锤造冠桥修复，将会随着修复技术的发展和修复的社会化大生产的加强而逐渐消失，而锻造钢丝的可摘局部义齿将大量减少，将被铸造支架及各类附着体的修复技术所取代，仅作为永久性的修复前暂时性义齿的制作。随着材料学的发展，各种类型的复合树脂已在临床上广泛应用，并逐步取代塑料而成为口腔修复的主要材料，而黏结材料性能的进一步提高，将使各类牙体缺损、缺失的固定义齿修复更为简便。

（六）口腔修复与全身的关系进一步受到关注

口腔修复学是口腔医学的重要组成部分，口腔修复不仅在修复缺损、恢复外形保证生理功能方面起重要作用，而且与全身的生理功能有密切的关系，如部分缺失或无牙颌修复后与颞下颌关节的关系，咬合重建与咀嚼肌群下颌运动的关系，以致与颈部、肩背部的关系，对消化功能及全身的影响，都将是口腔修复工作者的注重点。

（七）口腔修复的社会化与产业化

随着老龄化社会的到来，牙齿缺损与缺失的比例将增加，60 岁以上老年人人均缺牙约为 10 颗左右，即使其中 50% 修复，也将是一个很大的市场，而且修复体在一定时间后必需修改或更换，口腔修复有望成为新的经济增长点。口腔修复的社会需求量的增加，也将极大的促进口腔修复材料工业、制造业及加工业的发展，特别是各种类型的义齿制作加工中心的出现，使义齿制作加工业的发展一改往日小作坊的加工方式，使口腔修复加工业出现规模化、产业化，不仅降低了成本，减轻了劳动强度，最重要的是减少了浪费，彻底改变了以往的口腔修复小而全，每个口腔科或口腔诊所都要有一个技术室加工义齿，既浪费机器、设备、材料，效率又低的局面。使义齿加工的质量从根本上得到全面的提高，从而提高国家的整体口腔修复水平。

（八）修复观念的改革

随着修复科技的发展及法制的健全，将使口腔修复的观念从两方而发生变革。其一为修复技术的进步改变了修复的一些观念，如人工种植体、磁附着体等各种附着体辅助固位方式的应用，将极大地改变常规义齿修复的一些原则，不必为保证总义齿的固位而降低垂直距离，即可完成一个更符合口腔生理空间的修复体。而修复技术改进，为固定或半固定修复创造了条件，使主要的修复方式将以固定修复为主。故在修复方式的选择时，应考虑创造条件完成固定或半固定修复。这就要求口腔修复专业人员掌握新技术、信息技术，更主要的是掌握新知识，对口腔修复领域有全面的了解。另一方面则为修复的社会化服务的改变，使修复模式的改革加快，改变了以往医技不分的观念，由于专业性质的分工，医师与技师作为口腔修复的主体的分工也更为细化，将以社会的分工合作来完成牙齿缺损与缺失的修复，不仅保证了修复的质量，提高了效率，而且可增加就业的机会，更好地服务于患者和社会。

第三节 现代口腔修复学的理念

一、现代口腔修复学观念的转变

过去十年间，伴随着生命科学、应用材料学、生物医学工程、口腔技工工艺、组织工程、医院管理学等学科的飞速发展，口腔修复学在学科内涵、临床实践、医患关系等方面也产生某些观念的变化。著名口腔修复学专家马轩祥教授曾结合口腔修复学未来的发展和目前临床工作中应注意的问题发表了具有远见卓识的看法，对我们具有深刻的启迪作用。

1. 修复学定义及延伸

口腔修复学——用人工装置(应变成:或组织及器官)替代缺失牙及其辅助结构的方法修复或保持口腔功能的一个牙科技术科学的分支。

2. 修复体——人工器官

修复体应具备:①形似，神似，能似;②人体辅体，生理功能;③和谐，长效，无害;④患者接受，认可。修复体的功能应同时具备生理方面、心理方面的功能。

3. 修复体的发展及类别

无活性的常规修复体和有活性的修复体。而且目前传统的修复形式因预防医学的发展而向新型修复体、人工活性器官方向变化。

4. 修复治疗的变化

修复→修复→治疗→治疗－修复→预防性治疗，并且以患者的要求为动因，口腔医师被动修复转化为主动修复，主动治疗，而且全程体现预防观念。

5. 治疗计划

有求才应、“牙痛医牙”到无求亦应，首诊负责制，治“已病”又治“未病”。当前计划，全程计划，终生预防治疗规划，卫生指导。通科口腔医师的认知与计划，专科口腔医师的技能。

6. 创造性修复

技术创新，设计创新，创造最佳修复条件。

7.21 世纪修复医疗服务的模式

理想生物力学结构义齿，生物活性材料植入体，组织工程人工替代器官:新型人工牙、人工骨。

8.21 世纪修复医疗服务模式

院内:坐等治疗——治疗＋咨询＋宣教(被动服务)。院外:社区网——预防性发现＋计划(主动服务)。

9. 修复前的准备

全身:心理准备(Judgment，What，When， Who)，生理准备(JWWW)。

局部:牙冠治疗，正畸治疗，牙髓治疗，牙周治疗，咬合治疗，颌外治疗，暂时性、诊断性修复，暂时冠，暂时桥，暂时义齿。

10. 修复前需矫正的几种情况

①物理治疗;②口腔医疗;③冠根比例失调;④牙长轴倾斜超过 25℃;⑤间隙过小、过大、

间隙集中;⑥基牙位置不良,颊舌向;⑦异常咬合;⑧远中离端缺失时;⑨强弱基牙;⑩龈异常的治疗(龈成型术,GTR 术)。

11. 修复目标的确定

最佳咬合(口颌系统,非局部),最佳效果(非最好),最适设计(非恒定:老人,儿童,暂时),使用时限(永久,暂时,有限目标),可接受性(身体条件,就诊条件,资金,心理)。

12. 修复治疗全过程无痛

活髓牙牙体预备:局部阻滞麻醉,牙周袋浸润麻醉,笑气全身麻醉。无刺激取印模:印模料温度适中,取印模前涂牙髓保护剂(5%火棉胶)。戴牙前暂时冠、桥保护:间接法,直接法;减少试冠刺激痛;修复体永久黏固前的牙髓保护。

13. 排龈技术的应用

优点(省略)。时机:牙体预备前,取印模前。方法:专用牙线,药物收缩(明矾液),机械压排,专用龈棉圈,压迫 3~4 min。

14. 取印模准确性措施

排龈技术的应用,龈沟内无液体,龈沟内注射精印模糊剂(一次法、两次法)。

15. 人造冠桥黏固精确性

措施:黏固剂高强度,薄、均、少;牙体轴壁加排溢沟;冲击力后持续均匀缓和轻压。

16. 老年口腔修复原则

①无害全身健康,改善生活质量,合理承受治疗,无害;②修复目标有限,兼顾生理、心理状况,确定治疗目标;③咀嚼功能第一,基牙承受殆力,牙周状态,改善功能;④因人而异的最适设计,兼顾生活能力,保健能力;⑤动态设计,对牙周病、拔牙的预见性,易于修理、添加人工牙;⑥便利实用,减少就诊次数,结构简单,光固化,热压形成,隐形义齿。

17. 儿童口腔修复原则

①动态设计,分阶段修复,定期复查;②牙列缺损,减少对邻牙、基牙的束缚,必要时定期磨改;③不干扰或促进口颌发育;④不影响或促进正常殆的建立;⑤独立修复牙体缺损(不作联冠,邻接区不妨碍牙萌出、生长)。

18. 椅旁行为见水平(第一理念)

①雅——言谈优雅,礼貌热情,耐心仁爱,职业道德(第一家);②善——医患关系,朋友,平等,正直(第一印象);③精——精业,有心,全心(第一动作);④恒——规范,高效率,稳定(第一质量);⑤预——既诊治又宣传,预防在先,预则立(第一诚心)。

19. 以法行医

①资格:资格与能力,形式与内容;②守法:遵纪,循规,守法;③守职:天使,患者是上帝,同行是朋友;④守心:高尚,佛心;⑤防范:医疗文书,承诺清晰有限;⑥无害:防止交叉感染,防损伤,防伤害。

20. 医患关系几要点

①人格平等,互相尊重;②服务意识,"患者为中心","医者为主体";③包容宽厚,患者就是患者,仁爱,忍让;④患者权利:知情权,选择权,协商决定权等;⑤法律关系:医务监护,有限承诺的合约。

21. 职业自豪责任感,时代感,良心,"医乃仁术"

①生我者父母,维护关爱健康者医生;②成全牙颌健康,失而复得者牙医;③生存第一需

要←→工作第一需要;④自重、自爱、自省、自强、高尚。

二、口腔修复医师应具备的现代观念

时代在前进,社会在发展,人们的观念也在发生变化。人们对现代医务工作者的要求,使医疗服务的社会功能注入了新的内涵。因此,作为医疗行为主体的医师们的言行和观念直接关系到患者对医院的印象,也是建立稳定而良好的医患关系的关键。针对前述口腔修复观念的转变,在口腔修复医疗行为过程中,口腔医师除应具备爱伤观念,救死扶伤的人道主义观念、职业道德观念外,还应培养自己树立和具备以下观念。

1."以人为本、患者至上"的观念

患者是医院赖以生存的基础,是被服务的对象,也是"上帝"。在医患关系中,患者是主体。在医疗行为的全过程中,医师必须是信守"以人为本、患者第一"的思想,全心全意为患者服务,急患者之所急,想患者之所想。医院工作也必须以患者为中心,从医院建筑、工作流程布局、就医环境、各种制度与管理,均应以提供方便、准确、舒适、快捷、安全、优质的医疗服务为原则。

2.生物心理社会医学观念

随着现代医学观念转变为生物社会心理医学模式,给口腔修复学注入了新的内涵。医师不再单纯把解决患者主诉作为医疗工作的惟一内容。新型医用人才不仅要有熟练的医技应变能力,还应具备心理、社会和伦理知识。一个合格的口腔修复工作者,首先应该是一个口腔医学的科学工作者,又是一个缺牙或畸形患者生理功能的再造者,同时还应该是一个心理学和社会医学的行家,以不断满足广大患者的生理、心理需要,并融汇社会医学的内容,使患者既恢复身心健康,又对社会环境充满信心,恢复正常的社会生活。口腔修复体必须要在恢复患者缺损部位的形态和功能、矫正畸形、纠正功能紊乱、终止病变发展的基础上,满足患者生理、心理的需要,并融汇社会医学的内容,使修复体成为患者身上的一个人工器官,能够长期无害地、和谐地为患者身心健康服务。

3.医学哲学观念

医学哲学(medical philosophy)是关于医学主体、客体的本质及其相互作用的一般规律、一般方法以及医学发展观的科学,它用辩证唯物主义的观点对医学科学的研究成果进行概括和总结,并对其总体发展的规律性进行探索。医学正是在哲学的帮助下才从巫术中解放出来的,并形成了建立于理念基础上的医学理论。医学也是哲学研究的对象和素材,而哲学对医学具有启发或帮助的作用。当我们用哲学的眼光去研究作为一个整体的医学时,往往会使我们的思想达到一种新高度。尤其当医学发展陷入困境时,站在哲学的高度上重新评价医学所依据的理论和方法,可使我们找到新的出路。口腔修复医师必须树立医学哲学观念,坚持唯物主义辩证法及运动发展变化的思想,在医疗行为中应对患者口颌系统存在的本专业范围内的疾病给予系统检查,做出判断,提出治疗或转诊计划,而防止犯下只见患牙不见牙列,只见牙列不见口颌及只见口颌不见全身情况等形而上学错误,而贻误患者病情。

4.医学法学观念

随着人们自我保护意识和法律观念的增强,医患关系中涉及法律的事件在我国越来越多。医护人员在医疗行为中缺乏法学观念,对患者有不明确、不适当的允诺,或对患者的期望范围、期望程度没有评价或评价不准,或对患者过高的期望没有事先进行实事求是地说明澄清,如对义齿的质量、保修期、损坏的时限与损坏责任不明确,对设计方案解释不准确或解释未被患者

准确理解，设计方案未被患者认可，修复价格及总费用未向患者讲清，都可能引起事后(戴牙时、复诊时、若干时间后)的医患纠纷。不乏有向上级及社会舆论界投诉，造成不良影响，甚至诉讼法律部门，要求重金赔偿直到追究当事人的刑事责任的案例发生。可见，口腔修复医生必须树立现代医学法学观念，避免各种医患纠纷的产生。

5."患者有知情权"的观念

口腔修复医生在对患者系统检查、诊断、确定治疗计划时，应将患者口腔疾病的现状、预后、治疗计划的概况，患者可能冒的风险、承担的痛苦、需要配合的内容、治疗时间安排、治疗方案的利弊、可能出现的意外、双方应负责任、收费情况、修复材料的种类及优缺点、义齿保修期等等情况，除特殊疾病(如癌症等)实行医疗保护以外，均应向患者解释清楚。丧失正常能力的老年患者或未成年患者，应征求监护人、陪伴责任人的认可才能确定治疗方案并付诸实施。

6. 平等如一的观念

医务人员应抛弃患者是"求医"的观念。患者就医是对医务人员的信任，实质上有互利互惠互为合作者的内涵。患者来就诊，为医护人员提供了学习、提高技术的条件和机会，为医疗单位带来了经济收人，带来了声誉。而通过建立医患关系，医护人员既是患者的施惠者，也是受益者，双方无论在人格上、地位上，都应是平等的。而且无论在初诊时、复诊时、忙碌时，出现医患关系不融洽时，均应平等相处，以耐心、爱心、热心和责任心化解矛盾，达到谅解。在患者不谅解或误解时，医务人员也应摆正患者至上的位置关系，以礼相待，始终不失医护人员的职业形象与风度，从而化解矛盾。

7. 市场经济观念

市场经济模式的转变，使医疗部门"带有社会福利性质的公益事业"也被程度不同地推向市场。医疗服务，包括口腔修复医生为患者提供的修复体，虽不是商品，但已注人了经济换算、经济管理、医疗单位盈亏、利润的多少与再投资、利益分配等经营观念。过去那种社会大福利性质的医院已难以维持。因此，在市场经济体制下，所有医院管理人员和医护人员，都有在规范的职业道德、各类法纪轨道下为单位创造利润的责任。具体要求是，在业务规划、设备添置、材料使用与消耗、人员使用与工效、工艺流程控制、医疗资源配置及使用等方面均应体现经营观念。从技术上，也应体现出如何降低消耗、减少无效劳动、避免浪费，如何延长器材质量、使用寿命等因素。

8. 优化优质服务观念

医疗服务的标准就是工作人员在医护服务中用正确的方法使患者满意。所谓优化服务就是针对不同患者的情况，如年龄、职业、性别、经济状况、主观愿望、客观需要、病情与预后、全身健康状况、口颌系统特殊条件及限制因素等，提出综合的、分阶段分层次的选择方案，与患者或其家人在若干个方案中优选一个恰当的治疗方案。而优质服务主要包括医疗单位提供的精良先进的设备条件、温馨舒适的就医环境，医护人员精湛的技术和热情真挚的服务态度等。让患者从步人医院的第一步就有"患至如归"之感，心中对医院充满着信任和向往，治疗过程中感到安全、舒适，对结果感到满意，处处感到方便，使患者在温馨、无痛、身心舒适之中完成各项治疗，病痛获得改善或治愈。

9. 无菌、保护与防护的观念

现代口腔修复门诊已开始划分传染椅位区与非传染椅位区，治疗室区分为相对无菌区与污染区，采用两套口镜、镊子和探针的配置或一次性检查治疗器械。采集病史时，注意收集传

染病史。此外，对手机、钻头、钻针应至少保证一人一消毒，或条件允许时做到一人一套。对水笼头开关、公用器械把手等均应采取非触摸开关式结构，体现出防止交叉感染保护患者的观念。医护人员除做到一患者换一副手套外，还应戴好口罩、帽子、眼睛保护罩，穿高领工作服，上下班洗手，更换衣帽鞋袜等保护措施。

10. 医学美学观念

医学美学(medical esthetics)是一门医学与美学相结合的、跨学科的、新兴的边缘学科，是将美学原理和美学知识应用于医学领域的科学。它可以帮助医务人员掌握与医学有关的美学规律，提高他们的审美能力，促使医学理论和美学规律相结合，以便使医疗质量达到更高境界。它体现在为维护和恢复患者形体完整、健康，达到长寿的最高目标创造必要的条件。现代口腔修复医学中的美学内容是极其丰富的，而且随着物质文化生活水平的逐渐提高，人们对审美要求越来越高，越来越强烈，这就在客观上要求口腔修复学理论与临床医疗技巧必须贯穿医学美学的指导思想，开拓和创造口腔修复医学美已经成为口腔修复学孜孜追求的目标。广大口腔修复医生，应摆脱传统观念的束缚，花费一些精力去探寻当代人与口腔医学审美的关系问题，提高医学的审美水平，以审美要求为目标，努力提高临床诊治水准。口腔修复教学应要求实习医生不仅能为患者制作修复体，以修复缺损和畸形，恢复口腔的解剖形态的完整性和生理功能，而且还要达到美齿美容的要求和目的。从义齿的色泽和面貌外形的恢复上均应符合美学的要求。

第四节 口腔修复技术的进展

口腔修复医学是近年来发展迅速的学科，涉及学科众多，与口腔组织学、解剖生理学、口腔生物力学、材料学等密切关联，随着现代科技的发展而迅速发展，由此产生了许多新修复方法和技术。二十世纪的修复的许多新技术、新方法，如计算机辅助设计与辅助制作(CAD/CAM)；人工种植技术；激光在口腔修复的应用；铸钛技术；精密铸造技术；烤瓷、铸瓷技术、全瓷技术等。这些技术深刻影响到口腔修复学的发展。刘洪臣等曾对此做过较详细的综述。

一、计算机义齿辅助设计与辅助制作

计算机义齿辅助设计与辅助制作(CAD/CAM)是20世纪口腔修复领域最大的进展之一，从根本上改变了传统的义齿制作方法，是义齿制作史上的一场革命。口腔修复的CAD/CAM的主要特点包括：完成的修复体准确，与基牙密合；节省大量时间，如以往完成一个嵌体或牙冠最少也要就诊两次，而用CAD/CAM仅一次就可完成，而且从预备到完成制作只需40~50 min，从根本上改变了修复方式，免掉铸造烤瓷的全过程，节约材料。

口腔修复的CAD/CAM有着广泛的发展前景，随着研究的深入和手段的完善，将在口腔修复领域广泛使用。其基本方法为对预备好的基牙进行三维形态测量，然后进行计算机图像化与设计，并模拟修复体的形态，再通过数据仿真加工，即可完成义齿的制备。

目前应用于口腔修复的CAD/CAM系统主要用于完成固定修复，已可制作嵌体、超嵌体、高嵌体、嵌体冠、贴面、后牙全冠、前牙全冠、烤瓷冠的基底冠、全冠烤瓷的桥体支架、可摘局部义齿支架、全口义齿的基托等。现今开始的固定桥的制作，制作方法已由以往的分段加工，完

成后焊接发展到现在进行桥体整体加工。但桥体的长度，还受到限制。义齿 CAD/CAM 采用的材料主要为陶瓷块，可适用于单冠、嵌体、贴面的需要，其他的材料有塑料、复合树脂、金属等，但也各有利弊。可根据各类修复体采用不同类型的材料。现今开发的高铝含量瓷块，强度高，大小形态、色泽也有较多的选择，使用较多，其他的瓷块也有使用。CAM 的加工方法主要有切(磨)削法和放电加工法，以前法为多。而标准的固定义齿修复 CAD/CAM 的临床基本步骤包括：

(1)修复设计。根据临床需要设计何种修复体。

(2)牙体预备。根据修复设计基本按照临床常规的嵌体和冠等预备方法，预备面要平，壁要直，不要带倒凹，要留给不同修复材料如陶瓷或金属的修复体的足够厚度。在嵌体的轴面可外展 4°~6°，洞底的底壁角也可外展 4°~6°。冠预备以留有肩台为宜。

(3)印模。现有单一平面或多角度光学印模，激光印模也有研究，光学印模可分为在口腔内直接印模，从口腔内直接获得三维信息，取代传统的取印模和倒模程序，另一类为从取出的石膏模型上间接获得牙齿的三维信息。具体方法为光学探头置于与预备牙体平行之上，不要与牙面接触，可成 10°左右的角度，此时显示器可显示出输入的预备后牙齿的形态。

(4)计算机辅助设计。在显示器上设计出修复体的边缘、体、邻接、切缘线，𬌗面形态，及牙尖高度和沟窝的深度。可根据提示反复设计修改至合适后，将资料储存。设计完成后可在显示器上显示修复体的形态，此时仍可返回编辑程序修改。现在已可以设计修复体的形态与对𬌗关系，并可在设计时测定咬合点的高度及自动调整咬合。

(5)设计完成后磨切修复体。按照提示将瓷块置于切架上固定，注意检查切盘及钻头。更换冷却水后输入切磨的命令，冠和嵌体即可在 20 min 内切磨完成。

(6)修改抛光后黏结，黏结方法同常规瓷修复体的黏结。可在黏结的的同时根据牙体颈部体部和切端的不同颜色选用不同色度的黏结材料，可调整前牙的色度达到美观的效果。

目前 CAD/CAM 尚未在临床广泛推广，仍有一些要改进的方面如：颜色的调配，如何使瓷块的颜色配出自然牙的颈、体与切端色；开发应用于种植体、局部可摘义齿、全口义齿、义颌等的制作；防止远期瓷体的折裂等因素，还有价格较贵等。

口腔修复的可摘局部义齿和全口义齿的计算机辅助设计和辅助制作工作虽早已开展，但目前仅局限在缺牙的分类设计、卡环、支托、基托等的设计，或仅用于支托、支架、基托的制作，整体的活动可摘义齿和全口义齿尚不能在 CAD/CAM 上完成。可摘局部义齿的设计以人机对话的方式将患者的情况如缺失牙、连接体、支托、直接固位体等的位置输入计算机，而后根据基牙、邻近牙、牙弓、缺牙的分类和隆突的情况修改，选择不同类型的设计方式。可画出弓形以及不同宽度的线段及灰质阴影，但这并不是真正意义上的计算机辅助设计，只能是专家系统设计开发。

全口义齿的计算机辅助设计主要是人工牙的排列和基托边缘的形成，尚不能直接制备出完整总义齿。一种方法是对无牙颌的模型直接测量，即在患者口中取印模，之后在口腔内确定合适的垂直关系及𬌗关系，将确定了𬌗关系的模型固定在三维激光扫描仪侧，将测量的数据输入计算机内，根据总义齿修复的原则和口腔的实际情况，再在显示器上确定上下颌垂直水平关系以及确定人工牙齿的排列。

二、人工种植牙技术

人工种植牙技术为口腔修复领域的最大进展之一，从根本上改变了口腔修复的传统观念和修复方式。人工种植牙是目前最近似自然牙的一种修复缺牙的方法。此项技术随着材料科学、口腔外科学、口腔修复学、牙周病学、免疫学、分子生物学等众多学科的发展而迅速发展，已能够有效地应用于临床。人工种植牙是以手术方法将种植体植人到缺牙部位，种植体的基本形式包括埋植型二段式及非埋植型一段式种植体。待种植体愈合后再在其上完成牙冠的制作。此种修复改变了以往假牙的固定方式，通过种植体与牙槽骨的骨性结合而固定在牙槽骨内，将咀嚼力量直接传导到颌骨内，因此固定效果好，能较好地恢复咀嚼功能，舒适而无异物感，不影响发音，受到患者的欢迎。

人工种植牙成功的关键是，种植体能否与牙槽骨达到完好的骨性结合，首先需选择与牙槽骨有较好生物相容性的材料，目前应用较多的是纯钛或钛合金，无论在其表面是否有羟基磷灰石涂层，均有很好的修复效果。而其他材料则可通过生物改性，也有可应用前景。而适应证的选择也是种植能否成功的重要因素，主要适合于身心健康、牙齿及骨骼也发育完成定型的成年人，缺牙在半年左右，口腔卫生状况适合种植的人，而年老体弱、口腔卫生差、患有全身消耗性疾病，如冠心病、高血压、脑血管疾病、血液病、糖尿病、结核、中晚期肿瘤，或正在接受放疗者，无论缺牙多少，均不宜做种植。而目前对一些齿槽萎缩严重，骨质疏松、放疗后各类情况等则可通过一些改进措施，也可达到种植的效果。

由于患者缺牙后口腔组织结构变化不同，需根据临床检查、X 线牙片和断层片、模型分析以及医师的经验进行综合分析。以 CT 等先进手段对种植区及全颌进行三维图像扫描，根据牙槽骨情况及与上颌窦、鼻腔、下牙槽神经管等解剖结构的关系，以及𬌗关系等，由计算机辅助设计确定种植部位及方向、角度。

人工种植牙在临床上已获得成功，但对如何保证其远期效果及获得更接近于自然牙的种植体是今后的研究重点。对种植体与骨界面的分子生物学研究、种植愈合的生物诱导及各种生物相容性材料的开发为今后的研究创造了条件。

人工种植牙可用单个牙、多个牙及全牙列缺失的修复。还可应用于颌骨缺损义颌的修复，并可将种植体用于眼球缺失义眼修复的固位，耳缺损义耳修复或助听器的固定，鼻缺损义鼻及颌面部缺损假面修复的固位等，从根本上提高了这些修复的固位效果。

口腔修复研究人工种植牙的部分主要为冠上结构与冠上结构的固位形。目前人工种植牙的冠上结构有多种形式，多为柱状。而冠上结构为口腔修复专业的重要研究内容，牙冠修复多为烤瓷冠，全塑冠偶有应用，塑胶冠多为暂性修复，金属冠偶用在后牙修复，但由于材料性能及口腔环境的影响用之较少。牙冠与种植体的黏结有多种形式，应用较多的包括，螺钉固位方式，黏固的方式等，黏固与螺钉固位联合应用，按扣式、卡杆式固位、栓道式固位等。

三、激光技术在口腔修复的应用

激光在医学上的应用十分广泛，可用于凝固、烧灼、切割、汽化、光敏、针灸、免疫、麻醉止痛等多方面。激光技术在口腔研究领域可用于防龋、去龋、备洞、止痛、牙髓牙周组织的治疗等。

关于激光是否能用在牙体硬组织，Premier Er：YAG 激光仪不用麻醉，可真正无痛地消除腐烂组织和备洞。活髓牙矫形修复牙体预备时止痛，特别适用于不宜实施局麻的患者 Nd：YAG

激光麻醉一般在 2 W,20 PPS 进行,每个牙面的照射时间为 2~3 min。具体步骤为:事先离开预备牙 5~10 mm,固定照射牙面 20~30 s,然后以画同心圆方式绕动光纤头端,注意激光束要局限在牙面上,并逐渐接近牙面,直到有刺激感为止,在此距离下转动照射整个牙面 20~40 s。反复以上过程,直至光纤头端能直接接触牙面照射而无痛感,此时便可行牙体预备。

修复激光技术在口腔修复中的应用主要为激光焊接,目前定型的为冠桥修复体支架的焊接,修复体的焊接。面直接在口腔内的焊接也在研究当中,这将为桥体制作和桥体的直接修复提供更广泛的空间。激光技术在口腔修复领域还可用活髓牙修复时牙体预备后牙本质过敏的止痛。

现代修复技术特别是对以种植体为基牙的修复技术要求作用更加精确的桥体。目前常用的冠桥铸造技术常常产生金属微收缩,对于传统桥体,这种微收缩还不致于明显影响其顺利就位。但在种植体为基牙的桥体则要求相当精确,此时,金属微收缩可能导致桥体不能就位。现在已开发出立体激光焊接系统,既能用于种植体桥体制作,又适于常规精密金属冠桥加工。这一系统有较强的金属焊接能力,可用以焊接制备以种植体为基牙的桥体支架中的纯钛部件。所用激光多为 Nd:YAG 激光,由于钛极易形成氧化层焊接要求在氩气中进行,以获得更好的焊接强度。立体激光焊接系统通过透镜组合及镜聚集一般能达到 600~800 μm 的焊接深度。激光使位于每个焊接面两端的钛熔化,冷却后钛件结合在一起。因为是相同金属融合,其间无任何杂质,所以融接强度极高。另外两束激光在焊接部件的两端同时工作,这种焊接的同时避免了不同焊接所产生的微收缩,保证了种植体桥必须的精确度。这一激光焊接系统在矫形修复领域将会得到更广泛的应用。

四、铸钛技术

钛及钛合金具有优良的生物相容性、耐腐蚀性及生物力学性能,而且资源丰富,价格低廉,可满足口腔修复金属材料的大部分要求。是具有巨大开发潜力和应用前景的金属。

1. 钛及钛合金的一般性能

①理化性能:纯钛的密度为 4.5 g/cm³,约为金合金的 25%,钴铬合金的 50%。熔点为 1 640~1 671℃。钛及钛合金的化学性能稳定,对大部分化学介质都有极好的耐腐蚀性能。在口腔内其耐腐蚀性能优于钴铬合金,镍基合金。②铸造性能:纯钛的铸造性能随铸造机的不同而不同。工业纯钛的线收缩率为 1.0%~1.1%,牙科铸造用钛的线收缩率为 1.8%~2.0%。③生物学性能:钛表面有致密的氧化膜,使其具有优越的生物学性能。钛的细胞毒性小于 Co、Cr、Ni,钛及钛合金与生物体具有良好的相容性,在骨组织内能与骨组织发生骨性结合,纯钛及钛合金是目前国际上通用的口腔种植体材料。

2. 钛在口腔修复学中的应用

①固定义齿:纯钛的力学性能接近Ⅲ型金合金,适合冠桥修复。钛冠的加工方法可以用铸造方法也可用锻造的方法。有报道铸造钛冠的适合性高于镍基合金全冠。钛冠桥锻造的方法是用电火花蚀刻机械加工。②可摘局部义齿:纯钛及钛合金制作局部可摘义齿支架时铸造后线性收缩率为 1.8%~2.0%,比钴铬合金小,因此具有更好的适合性。纯钛的力学性能较目前常用的钴铬合金低,因此在做局部义齿支架时,其厚度要高于钴铬合金才能达到支架的性能要求,③钛烤瓷修复:钛底层冠加工方法有:机床加工、电火花蚀刻、CAD/CAM 和铸造加工。前三种属于冷加工,对钛及钛合金的理化性能影响较小。④牙颌畸形矫治:钛合金正牙丝弹性模量

低,强度适中,具有良好的回弹性,可多次产生温和、持久的矫正力,这种矫正力适合生理要求。钛合金是制作正牙丝较为理想的材料。另外还可用植入颅面骨中的纯钛种植体作颌外支抗,矫正颌骨错位畸形。

3. 钛及钛合金的铸造

传统失蜡铸造技术制作钛修复体不易取得成功,因为钛非常活泼,高温下极易与大气中或包埋料中的多种元素反应。所以,钛的铸造需要有特殊的热源、专用的模型材料以及防止钛表面污染的仪器设备。牙科专用铸钛机的溶解氛围有:真空方式和惰性气体保护法。惰性气体分别氩气和氦气。熔解方式有:高频感应方式和弧熔解法。铸造方法有:差压式铸造法、加压铸造法及离心铸造法。差压式铸造法是利用熔金室和铸造室的压差使钛及钛合金铸入铸型腔内的方法。加压铸造法是在较低压力的惰性气体的保护下熔解钛料,当熔化的液体钛及钛合金流到铸道口时,从液体钛及钛合金的表面加以较高的压力,使液体钛铸人铸型腔内。此外,铸钛使用的是金属坩埚、氧化铝坩埚和高密度石墨坩埚。金属坩埚多为铜制坩埚,且多用弧熔解方式。铸钛需铸钛用包埋料。在铸钛过程中还要注意:熔模的厚度不宜少于0.7 cm,排气道的设置、铸道的设备、铸型的形式、铸型的冷却方式,铸件的表面处理方法等也与钴铬、镍基等合金不同。

五、瓷修复技术

牙科陶瓷是兼具美观和功能的优良的口腔修复材料,它不仅有极佳的生物相容性,优良的耐腐蚀性和耐磨损性,低热传导性,而且色泽稳定并可配色。牙科陶瓷可用于金属烤瓷及全瓷冠。

1. 烤瓷修复技术

1962年 Weinstein 等发明了瓷附熔金属技术,将金属基底结构强度和瓷的美学性能有机地结合在一起,制备出具有美学效果的金瓷冠桥修复体。随着电子技术和牙科陶瓷材料的不断发展,不仅简化了复杂的烤瓷过程,面且烤瓷牙的性能及美学效果不断提高。目前这项成熟技术在临床上广泛应用。

(1)金属内冠:目前临床常用的金属烤瓷是指贵金属和非贵烤瓷两种技术。贵金属烤瓷的金属内冠一般是金、钯合金。这种烤瓷冠有两个优点,一是颜色美观,尤其是瓷冠的边缘,不会发青、发灰;二是瓷与金属烤瓷一般是在镍铬合金上烤瓷其优点是成本较低,缺点是边缘密合度差和边缘颜色差,容易出现发青、发灰的情况,且镍对人体细胞有毒性。更重要的是,如果瓷粉和合金选择不当,其膨胀系数不匹配,容易出现崩瓷现象。

钛及钛合金由于具有优良生物相容性,耐腐蚀性,及生物力学性能,面且来源丰富,价格价廉,成为具有巨大开发潜力和应用前景的修复体金属。钛表面烤瓷需要特殊设备和专用的钛基低熔烤瓷粉系统。90年代随着牙科用铸钛机,低熔烤瓷粉的开发以及铸钛技术的发展,钛基底冠烤瓷技术逐渐成熟并已应用临床。钛及钛合金底层冠加工方法有:机床加工,放电加工即电火花蚀刻,CAD/CAM 加工和铸造加工。目前临床研究结果显示,钛烤瓷颜色、形态、边缘密合及粘力等方面均可达到临床要求。

利用电铸方法加工纯金烤瓷内冠的方法,是90年代出现的使金属修复体成形的新方法。电铸与电镀的区别在于沉积金属的厚度不同。电铸设备由电镀杯,导电铜丝电镀头组成。电镀杯由盛放电解液的电解深器、振动棒及自循环装置构成。电镀头由正负极组成。电镀时在

电解液中加入光亮剂，用来提高表面硬度并形成较好的沉淀颗粒。电铸方法概略为制作金冠石膏代型；涂 25 μm 的间隙涂料，留出黏结剂位置。复制石膏代型，修整表面涂一薄层导电银漆，与固定在代型肩台下方的铜丝相连，然后将其固定的电镀头负极上，置于电镀杯中镀金。6～11 h，镀金属厚度可达 0.2 mm；电镀完成后去除石膏代型，清洗处理，烤瓷前在金属底层冠表面涂粘连剂以增加与遮色瓷的结合力。电铸纯金烤瓷底层冠薄而均匀，生物相容性好，边缘密合，冠边缘精度可达 15～20 μm，美学效果足以和全瓷冠媲美，并有足够强度。目前相关研究是加强金瓷结合机制，修复体强度，或在底层冠表面镀锌以增加金瓷结合力的研究。

(2)瓷粉和比色：除了常规的体瓷不透明瓷外还有切端瓷、嵌体瓷、效果瓷、仿真瓷、透明瓷、修色瓷、充填瓷、修复瓷、肩台瓷等，使技工操作简便，效果逼真自然。在此色上除了 Vita：16 色比色板外，还依照颜色的色度及明度 Chromscope 20 色比色板。自动 Vita 比色机应用临床，此机还可提供与比色颜色相应上瓷粉的配方。

2. 全瓷技术

由于瓷附金属修复体的基底结构是金属，光线不能在基底结构中传导，直接影响了修复体的透光性，使其缺乏自然牙的活力；烤瓷合金中的金属离子不仅能使瓷修复体发生褪色，而且部分患者对金属有过敏反应。这些因素促进了不需要金属基底结构的全瓷冠系统的研制。尽管 1886 年 Land 制作出第一个瓷甲冠，但由于其抗弯强底低，烧结收缩大，与预备牙边缘适应性较差，又限制了全瓷冠的材料使用。长期以来，利用多种制作技术相继开发了多种全瓷冠材料，按制作技术不同可分为：

(1)可切削陶瓷(machineable ceramics)：CAD/CAM 加工，采用工业预成瓷块，经过机械加工方法得到的全瓷冠修复体。

(2)铸造玻璃陶瓷(castable ceramics)：1987 年 Dentsply 公司推出 Dicor 铸造玻璃陶瓷，其制作工艺是在高温下将富含 SiO_2 和 K_2O 的玻璃进行熔化，通过失蜡技术进行玻璃的铸造成型，制成修复体的坯体；再经过 650℃的热处理成核并在高温下控制成核，在 1 075℃高温下控制晶核生长，形成四硅氟云母晶体，提高玻璃陶瓷的强度和韧性。由于这种瓷的透光性好并能混合来源于自然牙和周围软组织的颜色，使修复体与自然牙颜色相差无几，达到最佳美学效果。铸造玻璃陶瓷可以制作全瓷冠、嵌体、牙贴面等。铸造玻璃陶瓷修复体的碎裂影响了其美学性能体现。国内外用此技术制作的修复体数量在减少。解决途径主要通过以下 2 方面：修改组成成分，使新成的铸造玻璃陶瓷抗碎强度提高；加强抗碎裂研究和采取预防措施。

(3)热压铸陶瓷(hot pressable ceramics)：IVOCLAR 公司开发研制出热压陶瓷制作工艺类似失蜡法铸造技术。修复蜡型用磷酸盐包埋，放置在圆柱型炉模上，当模型加热到 850℃时，打开上盖放入瓷并盖上氧化铝推进棒，按下自控按钮。炉内即按给定程序自动加热到 1 150℃并维持 20 min，粘滞的玻璃陶瓷材料 0.3～0.4 MPa 压力下注入腔型，完成瓷修复体的成型。瓷表面的处理有 2 种方法：用与基体材料相似的表面釉瓷进行着色处理，厚度 50～60 μm；或表面饰瓷。这一技术具有操作简单、省时、费用低优点。在临床上广泛应用。

(4)常规粉浆瓷(conventional powder－sluury ceramics)采用一定量的白石榴石晶体粉末和长石瓷粉末混合在一起，用蒸馏水调拌成粉浆，涂塑在特种耐火代型材料上，经过高温烧结制成全瓷冠的技术。由于它具有长石瓷的色泽和透光性，因而一次成型就能完成全瓷冠制作。

(5)玻璃渗透氧化铝陶瓷(glass－infiltrated alumina oxide ceramics)1987 年 Tyszblat 发明出制作高强度，低收缩全瓷冠技术，也是牙科陶瓷全冠制作中惟一使用其专利技术命名的制作技

术。高纯度细颗粒的氧化铝粉末制成高体积分数的注浆，涂塑 In - Ceram 专用石膏（耐火）代型上，通过石膏的毛细管作用吸收水分。然后将模型放在 In - Ceram 炉内 1 100℃温度下烧结 2 h，形成多孔的 Al_2O_3 骨架。在 Al_2O_3 骨架上采用特殊的熔溶的稀土玻璃料（镧硼硅玻璃）在 1 150℃高温下渗透，充满氧化铝核型的孔隙，形成一种氧化铝与玻璃连续与联互渗透复合结构限制了裂纹的扩张，使材料的三点扭曲强度达到了 320 ~ 360 MPa 是一般全冠材料的 3 ~ 4 倍。应用此技术，临床成功地制做了单冠和前牙桥的底层支架，有效地避免了金瓷修复体底层金属材料的干扰。经过玻璃渗透后的氧化铝核，再进行表面饰瓷，即可得到理想的类似于自然牙的全瓷冠。该技术最大优点是修复体底层强度高，边缘适合性好，带核粒烤烧成几乎无收缩，对 X 线半阻射，在 X 线片上可以清楚地观察到冠的边缘，同时，又可以观察冠下牙体形态，把树脂、合金区别出来。透光度与天然牙近似。技术缺点是：由于熔融法烧烤和渗透烧烤两个较长时间的烧烤才能制成其关键的底层。需特殊设备，费用高，操作人员需要特殊培训。各种全瓷冠各有优缺点，可根据临床情况选择。

第五节　口腔修复设备的发展

口腔修复设备的发展与修复材料和科学技术进步密切相关，20 世纪经历了 20 年代的去蜡铸造，30 年代的丙烯酸树脂，50 年代的金属烤瓷，60 年代的复合树脂（化学固化和光固化），70 年代的 CAD/CAM 辅助设计与制作系统。每一种新材料的开发和应用，即伴随着一批相应的设备的推出。

口腔修复设备按制作修复体的材料和加工流程可分为成模设备、胶联聚合设备、金属加工设备、陶瓷加工设备、打磨抛光设备和系统控制设备。

一、成模设备

主要用于制作模型和代型，包括琼脂搅拌器、石膏模型修整机、模型切割机、观测仪等。

二、胶联聚合设备

主要是制作塑胶、复合树脂等高分子材料修复体。丙烯酸树脂（又称塑胶）产生于 30 年代。1935 年西德 Kulzer 公司首次推出了热固化丙烯酸树脂托牙 paladon，逐步用于可摘局部义齿和全口义齿的修复，取代了当时使用的硫化橡胶托牙，使义齿修复解决了硫化橡胶存在的色泽、变味、卫生及操作技术等方面的问题。丙烯酸树脂托牙的制作需经过取印模，制作卡环和支架：蜡型、包埋、装盒、去蜡、填塞、聚合和打磨抛光等过程。早期采用最简单的热水冲蜡、手工填塞、水煮聚合。60 年代以后，逐步推出了石膏模型修整机、冲蜡器、聚合器、𬌗架、技工打磨机等，为预防打磨引起环境污染，打磨机上装了玻璃防护罩和抽吸装置。

丙烯酸树脂牙制作繁琐，且对环境造成污染。60 年代推出了复合树脂修复材料，其固化过程经历了化学到紫外灯照射，以后研制出新型的可见光复合树脂材料，具有理化性能较好，色泽美观，表面光滑，便于成形等优点，对切角缺损及牙面修复有良好效果，满足了人们对美齿、美容的需求，现已普遍应用于临床。该材料必须在可见光特定波长（400 ~ 500 nm）范围内照射下固化，产生了光固化机（或光固化灯）。光固化机应具有理想的高光照度（ > 60 000 Lx），

更深更广的光固化效果,持续操作,且操作简便,使用安全等。光固化树脂修复技术,虽然为口腔修复提供了新的手段,但仍存在脱落、变色和对牙髓的刺激以及强度、耐磨性差等问题,使用比较局限于前牙。

三、铸造设备

牙科铸造设备起源于20世纪初期。1907年,Taggant将铸造法用于牙科修复。1930年,首台碳化硅电阻加热气烧炉问世以来,开始了冠、桥嵌体及支架等金属铸件的临床应用和烤瓷熔附金属修复的研究。要获得金属铸件必须具备熔化金属和将熔化金属注入铸膜腔两个程序,铸造设备就在此基础上随着金属材料的发展而不断发展和完善。早期熔化金属的热源采用汽油-空气吹管、空气与汽油蒸气由脚踏风箱(皮老虎)供给,适用于中、低熔合金。随着非贵金属的高熔合金如钴铬合金,镍铬合金的使用,逐步采用了乙炔-氧吹管,碳柱电弧和高频感应熔金。铸造方法包括蒸气压力铸造、离心铸造和真空充压(或真空吸铸)铸造和高频离心铸造。目前临床上常用的铸造机有电动离心铸造机、高频离心铸造机和真空充压铸造机。应用最广泛的是高频离心铸造机。

1. 高频离心铸造机

产生于20世纪50年代,60年代开始引进我国。80年代初,天津医疗设备厂首先推出并与华西医科大学口腔医学院联合举办多次高频铸造技术培训班,逐步将高频铸造技术在全国推广,使铸造工艺逐步代替了锤造工艺,为固定修复和烤瓷技术在我国中小城市的广泛应用奠定了基础。高频铸造具有熔化金属速度快、均匀,被熔化金属元素损失小、操作方便、成功率高、噪音小等优点,是临床上比较理想的铸造机。其铸造合金有中熔、高熔合金。

高频离心铸造机主要由高频感应加热系统、电气控制系统和冷却系统四大部分组成,进入中国的国外品牌有德国的Bego、Krupp、Heraeus;意大利的Galloni、Flli和日本的Shofu等。现代高频离心铸造机已具备以下特点:

(1)电脑程序控制,液晶数字显示铸造时间和温度。

(2)冷却(风冷、水冷)效果好,可连续铸造。国外产品20~40件,国产产品几件。

(3)铸造过程可装备摄像系统显示。

(4)有的机型注入氩气保护,以防止熔化金属氧化,增加铸造精度。

2. 铸钛机

钴铬镍合金等非贵金属修复材料由于存在生物相容性差,硬度大和过敏等问题,人们又在寻求新的修复材料。金属钛以其良好的生物相容性和机械性能(低热传导性、耐腐蚀性、无过敏)和重量轻(是黄金1/4),收缩小等特点,成为有广阔前景,可能在21世纪代替现用合金的新型的口腔修复材料。

由于钛及其合金具有熔点高(1 668℃),在高温下具有很高的化学活性,易氧化与包埋材料和坩埚等产生反应等特点,在加工过程中需要采用特殊的熔炼方法、造型工艺和防止污染的设备。尽管在1948年电阻加热,感应加热和钨电弧熔化法开始用于工业铸钛,50年代日本金竹等开始研究钛在牙科的应用,但真正的牙科铸钛机和铸钛技术的产生还是在80年代Lda和Waterstrat等相继报道了用真空装置和氩弧熔解方式组合而成的牙科专用铸钛机制作牙冠之后,才使牙科铸钛技术成为可能。但是由于钛的流铸性和铸体内气孔以及适合性等问题,早期铸钛成功率较低,使铸钛义齿未能在临床普及推广。90年代以来,随着铸钛机的改良和完善,

铸钛技术及包埋材料的发展,才使铸钛义齿成功率不断提高,质量更加可靠。在日本、德国、瑞典等发达国家铸钛基托及以冠桥为主的铸钛义齿已广泛用于临床,并开始引入中国。

牙科铸钛机按铸造压力和熔解热源不同进行分类,按铸造压力可分为差压(加压或加压吸引)式和离心式铸钛机,按熔解热源又分为电弧熔解式铸钛机和高频感应熔解式铸钛机。现在国际上已开发出十多种品牌的机型,主要有4种类型,即压力铸钛机、加压吸引铸钛机、离心铸钛机和加压吸引离心铸钛机。目前,进入我国市场的有德国 Re - matitan - Dentaurum 和日本森田 Cyclanc 真空加压吸引式铸造机。1995年第四军医大学口腔医学院与涧西轻工通用机械厂合作研制的第一台国产 LZ 型牙科用离心铸钛机,具有真空铸造、压力铸造和离心铸造的优点,并用微机控制,已在临床试用,但其质量和工艺尚需进一步改进和完善。铸钛机一般由烧铸系统、铸造工作系统、自动控制系统和真空泵组成。在铸钛过程中,金属钛必须在真空并充入氩气的炉室中电弧作用下熔化,采用真空加压吸引方式铸造,才能保证铸造的成形质量。因此,由于钛的熔点高,易氧化的属性,铸造加工技术复杂,包埋烧铸条件高,加上铸钛机价格昂贵,成本高,铸钛义齿修复在我国处于起步阶段。

四、陶瓷修复设备

陶瓷是人类历史上开发利用最早的材料,作为口腔修复材料已有100多年历史,经历着全瓷→金属烤瓷→高强度全陶瓷的过程。1884年 Brown 用瓷熔附于铂杆上形成桥体牙。1889年 Land 研制瓷全冠问世。由于瓷对组织无刺激,表面光滑易于清洁,人们即开始制作全固定桥,但因其脆性大,抗张强度低,易折裂等问题在临床的应用受到限制。20世纪初期,铸造法用于口腔修复,40年代初开发出首台烤瓷炉。50年代初期美国研制用烤瓷与金合金联合制成修复体(简称金 - 瓷修复)成功,该技术使瓷的美观与金属材料高强度,抗折裂等优点结合,弥补了全瓷修复脆性大易折裂的缺点,使修复体达到美观、耐用而很快在临床推广应用。烤瓷技术70年代末开始引入我国,目前在大中城市得到较为广泛的应用。

随着金属烤瓷修复技术的发展,其设备的品种逐步增多,按制作工艺需要成模设备、金属加工设备、烤瓷设备、研磨设备等。

1. *烤瓷炉*

烤瓷炉是制作烤瓷修复体关键设备,经过几十年不断地更新换代和完善,经历了从电烤瓷炉到真空烤瓷炉,从手工操作到计算机程序控制的过程。现代烤瓷炉已具备以下性能:

(1)计算机程序控制。在一定范围内,每个程序可自由设定和更改或中止。

(2)操作简便。自动烧烤时间和温度可准确控制,屏幕显示,并能自动冷却,快速降温。

(3)炉腔容量大,升降平衡,密闭良好,炉腔内各部位温度均匀一致,加真空不降温,保证真空。

(4)有安全保护系统,设有故障检测和报警信号等装置。

我国目前尚没有成熟的产品,主要靠进口,目前进人我国市场的品牌有美国 Ney、Densply;德国 Vita、Heraeus;日本 Shofu、Kdf 等。这些品牌已基本上具备上述性能,其程序设定在100~300甚至更多;最高烧烤温度在800~1 200℃之间,一般只能达到800~900℃

金属烤瓷包括贵金属和非贵金属烤瓷两种技术。贵金属烤瓷的金属内冠多用金、钯合金,其优点是颜色逼真,瓷与金属结合好,但价格昂贵,在发达国家应用较多。而非贵金属烤瓷的金属是钴铬、镍铬合金。这种金属烤瓷尚存在不足。由于金属的存在,使修复体光学效应不如

真牙,如金属透射,颈部瓷层薄,颈缘显灰色,外观不理想加上有患者对合金有过敏反应,(据报道,德国有 14%妇女对镍合金有过敏反应,现已停止使用)。人们又开始进行全瓷修复体的研究。80 年代后期,出现了无金属铸造陶瓷技术,90 年代中期,又出现了超瓷复合纤维桥(Targis/Vectris 技术,这两种新型的瓷修复技术不同于烤瓷技术)。

2. 铸造陶瓷机

铸造陶瓷技术的代表产品是列支敦士登义获嘉的 Empress 和美国登士柏 Dicor 铸造陶瓷机。前者为热压铸造,可铸造玻璃陶瓷修复体,具有牙体密合度好,硬度、透明度、折光率与牙釉质类似的优点,达到了全瓷修复体在物理学和美学上的要求,可用于制作冠、嵌体和贴面,Empress 铸造技术在西方发达国家中,尤其是美国应用较多,在我国应用较少。但是,随着人们生活水平的提高,牙齿保健意识增强,缺失牙的情况减少,使用 Empress 铸瓷技术的患者将有所增加。该技术因其抗折裂强度低脆性大,又不能制作固定桥,加上价格昂贵,铸造时间长而在临床推广应用受到一定限制。

3. 超瓷复合纤维桥(Tasgiss/Vectris)

技术系义获嘉 1996 年推出,首次将太空复合纤维材料引入牙科修复领域。该材料质轻半透明,有较强的抗折力,耐磨性好,硬度似牙釉质,效果逼真不易崩瓷,其瓷颗粒结合不需高温,而是在全自动的电脑程序控制的 VS1 聚合机中通过光照聚合,具有烤瓷的美观,树脂的操作技术,综合了树脂和陶瓷两种材料的优点,处在临床应用阶段。

五、打磨抛光设备

主要用于打磨抛光修复体,包括喷砂机、技工打磨机、电解抛光机、超声波清洗机等。其中以喷砂机发展较快,为适应小型修复体的打磨抛光,厂家推出双笔式喷砂机;增加石英砂颗粒的类型以供选择;为减少打磨抛光时粉尘对环境污染,推出了湿粉喷砂机。

六、CAD/CAM 计算机辅助设计和制作修复系统

CAD 技术是信息技术(计算机网络通信,数据管理等)和设计技术相结合而产生的一门高新技术,产生于 70 年代。早在 1973 年,国际信息处理联合会给 CAD 一个广义的定义:CAD 是将人和机器混编在解题中的一种技术,从而使人和机器的最好特性联系起来,通过人机对话进行信息交流。一个完善的 CAD 系统由科学计算、图形系统和数据库三方面组成。在口腔医学领域,1973 年 Duret 从理论上描述口腔 CAD/CAM 技术。1975 年由 Altschuler 等人解决了印模数据化。1983 年第一台 CAD/CAM 修复系统问世。1985 年 Duret 首次用 CAD/CAM 机设计制作了一个后牙修复体。在进入 90 年代以后,世界各国已开发出十几种口腔 CAD/CAM 系统,可设计制作局部固定义齿。最早被广泛用于临床的是 Cerec 系统。该系统由三维口内摄像机、显示器、键盘、轨迹球、切削车床和图像处理、加工软件等几部分所组成。最近几年经不断完善不仅能设计制作嵌体,3/4 冠,瓷贴面,还可制作全冠,亦可对烤瓷破损、楔状缺损、畸形牙和切端缺损等进行修复。该系统加工材料主要为陶瓷,采用切削法,使用方便。设计制作一个修复体不到 40 min,加工精度为 100 ~ 200 μm。目前世界上已有数千台应用于临床。其他系统还有法国 Sopna 系统,德国 Dux 系统,瑞士 Celay 系统,德国 Procera 系统等等,在信息采集手段、取印模方法和加工材料等方面有所不同。

我国对计算机辅助设计局部义齿和全口义齿排牙系统研究工作较早,但不能与 CAM 接

口，靠引进商品化的系统制作嵌体和全冠。

CAD/CAM 修复系统是一项代表口腔修复工艺未来的高新技术，标志着口腔修复工艺进入“计算机时代”，使传统的口腔修复工艺继 19 世纪锤造工艺，20 世纪铸造工艺之后再次产生的一次飞跃，从手工操作到自动化、智能化的突破性转变。但其精确度、加工材料配色及殆面抛光等存在一定的问题，亦有发现嵌体折断、继发龋等现象，加上价格昂贵，推广普及有一个过程。目前尚需在取印模方法、软件开发和精密机床及加工材料等方面不断改进和完成。

七、口腔修复设备的发展展望

计算机及图像技术将成为口腔修复设备的重要组成部分，除单台设备中电脑程序控制外，修复体的设计制作均采用计算机和图形图像技术，CAD/CAM 修复技术应用更深入和广泛，现有 CAD/CAM 辅助设计与制作系统将不断完善：信息采集、切削方法及修复材料将不断改进和创新。

随着修复材料的发展，特别是生物材料在口腔修复中的应用，口腔修复体正向着自然、逼真、美观、舒适方向发展，将不断推出新型的口腔材料和设备，如研究高强度陶瓷制作全瓷修复体以代替金属烤瓷需开发超高温、超真空的陶瓷烧结炉以及相应的供成形的冷静压炉等；铸钛机将不断地改进和完善以提高铸钛的成功率并在临床推广应用；类似 Tasgiss/Vectris 系统各类新型的复合修复材料及设备也将推出在临床应用展示其生命力。

随着现代科学技术的进步和工业化管理体系发展，口腔修复体加工技术和工艺将可能产生重大变革，传统的小作坊式的技工室（或加工中心）将可能用现代化工业 MIS 信息控制加工系统进行改造，医师和技工室之间从设计到制作将用信息网络系统交流和控制，技工室内部各加工流程均有标准化的质量控制进行监测，使修复体的加工技术从手工操作到自动化、智能化方向发展，从经验性、感觉性逐步向规范化、标准化发展。

随着环境保护意识和法制意识的加强以及市场的需求，修复设备将不断改型和完善，向着高效、卫生、减少环境污染和减轻医技人员的劳动强度方向发展（图 1－1）。

第六节 口腔修复材料的发展

口腔修复历来与口腔材料的应用几乎是同时产生和发展的，而口腔修复又随着口腔材料的更新而发生巨大的变革。新材料的问世，不但给临床治疗技术带来突破，同时也积极促进和推动了制作工艺和医疗器械等其他学科的发展和创新。因此要不断的发现和探索新材料与工艺，将相关学科的最新成果嫁接过来，使修复工作达到更高的水平。

回顾历史，口腔修复的发展历史便是口腔材料更新换代的历史。人类的祖先早在公元前就开始修复缺失的牙齿，考古学家们在许多从古代的墓穴中挖掘出来的颌骨上发现有金丝结扎在真牙上的假牙，这些假牙是用真牙结扎在缺失区的邻牙上，甚至有经焊接后套在真牙的金环，这些都说明古人已经能利用各种材料对缺失牙进行修复。据文献记载在公元前 700～500 年已开始用黄金制作牙冠桥体。18 世纪口腔医学的发展加快，1728 年 Piere Fauchard 发表的专著中描述了当时采用各种修复材料及操作技术，其中包括用象牙制做义齿的方法。1756 年 Jean Darcet 开始将低熔点合金用于牙科。在口腔印模材方面，1956 年 Paff 描述了用蜡制取口



图 1-1 高级豪华舒适的现代口腔综合治疗仪

腔印模，后来又发展为使用打样膏、石膏、纤维素醚、弹性打样膏、藻酸盐到现在的硅橡胶印模材等等。同时，其他口腔修复材料也不断地尝试和发展，19 世纪中叶开始采用硫化橡胶制作总义齿，在它延用了近90年后，至 1937 年才逐渐被甲基丙烯酸酯基托所取代。1792 年法国人 De Chemat 获得了瓷牙制作的专利，它导致了 19 世纪初叶瓷嵌体问世。19 世纪中期也出现了一些有关陶瓷和金箔的研究报道，自从 Land 于 1886 年采用铂箔技术用长石在耐火模型上创作第一个色泽与自然牙近似的瓷甲冠(PJC)开始，牙科陶瓷因其优良的化学耐受性，良好的生物相容性及自然协调的外观，成为口腔重要的修复材料之一。

1965 年，Mclean 研制了氧化铝核瓷材料，此材料制作的铝瓷内层冠的强度较 PJC 提高了 50%。1973 年玻璃陶瓷，1975 年单晶氧化铝陶瓷和 1978 年羟基磷灰石陶瓷相继研制成功。进入 80 年代，又相继推出 Dicor 铸造玻璃陶瓷，IPS - Empress 的无收缩热压铸人型玻璃，In - Ceramic 等，它们具有挠曲强度高，边缘适合性好，透光性能好等优点，是一种很有前途的全瓷修复材料。随着微机在修复领域的应用及其他先进 CAD/CAM 的开发研究，又出现了 CAD/CAM 陶瓷修复材料的开发和利用。1940 年纯钛合金出现。由于它具有优良的组织相容性而引起医学界的重视。

两千余年的历史表明，口腔修复学的发展，始终与口腔新型材料的开发研制及相应的制作工艺的配套分不开的。因此，口腔修复发展的契机是口腔修复新材料。

一、我国口腔修复材料的发展回顾

(一)20 世纪 50 年代及 60 年代初期

解放初期，我国的口腔材料事业基本处于空白状态。那时临床应用的材料，几乎都是国外进口，国内几家小厂只能生产印模胶、黏固粉等材料。铸造合金在少数院校系按照 10:1:1(金:银:铜)的比例自行配合熔铸；而广大基层医院多采用“人造金”的铜基合金。当时，在县以

下的医疗机构和一般个体牙医，大部分尚处在应用硫化橡胶制作义齿的水平。

自50年代中期起，随着我国工业的发展，国内已开始生产聚甲基丙烯酸甲酯基托塑料和相应的牙体塑料、印模胶、手工锉屑的银合金粉、磷酸锌黏固剂、瓷质假牙及供锤造冠用的镍铬合金片等常用材料。

当时朱希涛译自Skinner的《Science of Dental Materials》的译著《牙科材料学》和王征寿根据Skinner和Paffenbarger的"银汞合金的金相组成及其凝结膨胀率的光学测定原理"撰写的论文，在当时缺少专业参考资料情况下，起到了对年轻一代的启蒙作用。

在高等院校及省、市级的医疗机构，已开始进行志在替代进口材料的研究工作。见诸报道的成果有琼脂水胶体印模材料，藻酸钠印模糊剂及可溶性印模石膏。甲基丙烯酸酯塑料除用于义齿基托外，在动物实验的基础上，已有多家在临床开展了即时及延期种植牙的观察，虽然其近期成功率并不高。却为尔后的进一步研究积累了有价值的经验。邱立崇等以铸造镍铬不锈钢替代黄金制作修复体的应用研究，不仅带动了所涉及的各种材料(如高温包埋料等)的研制，推动了高温铸造工艺技术的发展，更有意义的是，在贵金属限制应用的条件下，为发展口腔修复事业提供了材料和修复技术的物质基础，并在实践中培养了新一代口腔材料专业教学研究队伍。

至50年代后期，全国口腔医务工作者较广泛地开展了各种口腔材料的技术革新，多数是自行研制、试用的实验性成果。其中，有从二甲基苯胺发展到二甲基对甲苯胺、对甲苯亚磺酸氧化还原体系的多种丙烯酸酯"自凝"塑料的研制，以及有关室温固化其他共聚树脂的研制，也是由口腔院校研制成功后，向市场转移形成生产力的范例。

进入60年代，口腔材料进入平稳发展的阶段。室温固化硅橡胶首先在口腔印模材料方面研制成功，及时跟上了国际先进步伐。从现时的情况情况衡量，其质量仍低于目前上市的国外制品。临床常用的材料，如甲基丙烯酸酯义齿材料牙体塑料(造牙粉)、瓷牙和塑料牙、锤制用系列镍铬合金片、银合金粉、藻酸盐印模材、铸造用镍铬不锈钢以及锻制用牙用不锈钢丝等，已形成稳定的生产力。

自60年代中期起的10多年期间，口腔材料的发展基本呈停滞状态。但追溯近20多年成就的渊源可以发现，由于科学发展进程的规律，构成这些成果的知识与技术，有些却是在这段时期中储备起来的。例如，多种釉质黏合剂(环氧丙烯酯、α-氰基丙烯酸酯等)的研究及其在口腔正畸、口腔颌面外科的应用；以双酚A-甲基丙烯酸酯缩水甘油酯为基质的防龋涂料的实验研究和应用；钛支架植人下颌骨缺损等。作为我国制作义齿的特殊要求，制作卡环用锻制金属丝的改进，如高弹性2Cr19Ni9Mo牙科用不锈钢丝的研制与推广应用。非贵金属高熔铸造合金已普遍应用，促进了铸造技术设备与材料等新产品的形成，如高温非贵金属铸造用磷酸盐耐火包埋料以及铸造铬镍不锈钢及系列铸造钴铬合金的稳定生产。寻求中温熔点铸造合金的研究虽然未见有突破性进展，但全国多家协作组仍在为此断续努力。值得称道的是，涉及材料正确发挥作用，关系到临床修复工作健康发展的"快速镶牙"问题，经过10多年来的客观检验，在中华医学会组织的1978年西安及1979年天津两次口腔修复学术会议上，发扬了实事求是的科学精神，经过广泛研讨，对正确认识自凝塑料的固有性能及其适应范围作出了确切的评价。

(二)近20多年来的发展

进入80年代后，我国口腔材料事业得到了迅速的发展，主要表现在以下几个方面。

1. 黏合剂与复合树脂

黏合剂与复合树脂是80年代发展的热点。从70年代应用国外制品，经过自行研制材料阶段，逐步深入到机理和应用工艺研究，目前在国内已初步形成生产力。

(1)材料研制：EB、TM化学固化复合树脂的研制、应用与进一步改善，SMC-1化学固化双糊剂及H-18超微填料化学固化复合树脂，后牙试用的高强度复合树脂均有实验报道。可见光聚合已取代了70年代的紫外光固化技术与材料。如VLC-1型可见光聚合复合树脂，SMV-1型可见光复合树脂，PM可见光聚合牙科黏合剂，VLC-OA正畸黏合剂。牙釉质黏合剂也推出了新品种，如含4-META以氯磺化聚乙烯为主的MAM及EM牙釉质黏合剂。对牙本质黏结的材料也有所发展，如GM、GP牙本质黏合剂以及含有磷酸酯的DPR牙本质-牙釉质黏合剂。

(2)黏结界面的研究：有关黏合材料对复合树脂、牙釉质、牙本质、牙骨质与遮色剂之间的黏结界面研究，均有报道。对于不同树脂体系与牙本质的黏结处理已在进行探索。有关聚甲基丙烯酸酯贴面与复合树脂、不同复合树脂之间、复合树脂与牙釉质以及光固化树脂与热压固化树脂之间的材料界面黏结状况，也有不同程度的离体研究。

(3)机理和应用技术研究：光固化黏结剂单体转化率的红外光谱分析，光敏复合树脂的光照时间和距离对其固化作用，牙本质有机物、无机物对黏结树脂固化时间的影响，牙本质成分对黏结剂固化的时间影响，光固化复合树脂与陶瓷的黏结强度及析因试验等。

(4)模拟临床性能及其他方面的研究：对于不同测试方法、不同复合树脂、光固化树脂本身及与其他树脂间以及酸蚀与否的黏结强度比较，修复体不同部位(殆、轴、颈)的封闭性能(密合度)研究等均有报道。其他方面还有光固化复合树脂的聚合收缩实验；前牙复合树脂色泽及遮色效能的研究；复合树脂对牙髓的组织学影响；表面清洁剂及黏结桥方面的促进黏结力的研究等。

2. 种植材料

随着口腔种植学的发展，口腔种植材料，特别是生物陶瓷植入材料的研究日趋深入和成熟。而近10多年来，由于新材料与生物技术以及分子、细胞水平的临床基础研究的推动，牙种植体及其应用器件的研制和种植义齿的临床研究，获得了重大的进展。从而启发延伸向颌面赝复、种植体支抗正畸、关节、放射后种植、翼上颌种植、义耳固定等方面的试用。种植材料从原来以种植义齿为基础，迅速以牙种植技术扩展应用于颅颌面部，正在开始形成一个颅颌面种植的新生长医学工程。

(1)种植材料的材料研究：①生物玻璃陶瓷：除羟基磷灰石外，有磷酸钙生物活性材料、可吸收磷钙生物陶瓷、ZrO_2/HAP梯度生物陶瓷材料、可切削生物活性玻璃陶瓷磷石灰石陶瓷的报道。②纯钛：深受Branemark影响多在采用钛含量在99.5%以上的TAO、TAI牌号的纯钛。③复合材料：有纯钛表面生物陶瓷烧结，生物活性玻璃-钛芯人工牙(BAG-TiI)，等离子喷涂HAP-Ti金属复合人工种植牙，表面生物活性陶瓷涂层，骨形成蛋白/陶瓷化异种骨/纤维蛋白结合剂/钛种植体，中间底釉过渡的尖晶石型MnZn铁氧体材料，金属种植体/磷酸三钙/骨形成蛋白，EAM树脂/HAP复合材料，珍珠-羟基磷灰石，羟基磷灰石-胶原复合人工骨材料，羟基磷灰石复合骨形成蛋白，磁性多孔性磷酸三钙和羟基磷灰石烧结涂层陶瓷人工骨等的实验报道。

(2)种植材料的应用基础研究：①界面研究：种植体-骨界面的三维结构分析，有关种植材

料体内种植的界面组织学观察与骨组织结合机理的探讨，纯钛－骨结合机制及影响骨整合因素的研究，膜技术、骨引导再生术在口腔种植应用的细胞学研究，生物陶瓷对人胚成骨细胞体外生长及代谢影响，磷灰石类陶瓷对人成骨样细胞生长和 DNA 合成影响的实验研究，锶磷灰石陶瓷体外溶解实验研究，可切削生物活性玻璃陶瓷生物降解作用等。②生物学性能：可吸收钙磷生物陶瓷骨种植组织学观察，EH 型复合人工骨材料的物性研究和动物体内植入研究，合浦珠母珍珠埋植在大白鼠肌肉内的组织学观察，珍珠－羟基磷灰石修复家犬下颌骨缺损的扫描电镜观察。③力学性能：磷灰石烧结体在细胞培养液中的强度变化，磷灰石的力学、生物学性能与烧结的温度关系，复合生物陶瓷断裂韧性的测试研究。

(3)种植材料的应用：①增高下颌牙槽嵴方面：有羟基磷灰石复合形成蛋白牙槽嵴加高术，羟基磷灰石增高下颌牙槽嵴及其延展术，以及羟基磷灰石增高牙槽嵴对新骨生成影响等报道。②盖髓应用方面：有羟基磷灰石治疗髓室底穿孔的组织学研究，磷酸三钙修复髓底穿通的实验和临床应用研究，磁性多孔性磷酸三钙盖髓剂的研制及生物学性能的报道。此外还有，羟基磷灰石人工骨在牙周翻瓣术中的应用，磷酸三钙根管充填糊剂的临床研究等。

3. 其他口腔材料

(1)玻璃离子水门汀：在引进国外新型玻璃离子水门汀产品应用的同时，进行了旨在提高性能的实验研究，如硼酸铝晶对玻璃离子水门汀与力学性能的研究；防龋材料磷酸四钙玻璃离子水门汀性能的研究；光固化型和化学固化型玻璃离子水门汀与牙釉质间的抗剪黏结强度。

(2)陶瓷材料：①铸造玻璃陶瓷材料：80 年代中期自国外引进，目前国内正在实验研究的有以下几个体系：CERAPEARL、DICOR、LIKO 和 PLAT 等体系。部分单位在研制有关配套材料，采用国产设备进行铸造玻璃陶瓷应用技术研究。还有报道：铸造玻璃陶瓷与着色剂界面的研究；不同方法制作的铸造陶瓷全冠适合性的比较；采用国外设备和材料的临床应用。②CAD/CAM 陶瓷修复材料：运用光学印模方法及 CAD/CAM 技术将预成陶瓷块铣磨成修复体的临床研究，通过引进 Siemens 公司 CEREC 系统的全套设备及材料，在几个院校开展 CAD 阶段的技术的研究。专用陶瓷材料正在研究。此外，还有高强度铝瓷全冠材料及其冠内层核瓷材料的研制；粉浆涂塑铝瓷核冠材料及其代型材料研究。

(3)钛及钛合金材料：①钛及钛合金铸造：利用国外设备材料对纯钛铸造，有关熔钛与包埋料的反应，铸流率、铸造精度和铸件表面装饰材料等的研究已有报道，并已探索应用于种植体上部结构的修复，国产小型铸钛机已研制成功。②镍钛合金：自 70 年代末开始进行系列医学基础与模拟实验，已用于颌骨骨折和移植骨固定的治疗，特别是在口腔正畸临床得到广泛应用。近年又有镍钛记忆合金纵列牙修复初探，镍钛丝制作拉簧和推广簧临床应用，又推出了一种在室温易弯曲，口温保持高超弹性的“RTF”中国镍钛弓丝。

(4)基托材料：由早期单聚的甲基丙烯酸甲酯塑料，经不断改进，开发出挠曲性能较好的共聚丙烯酸酯多种品种，如甲基丙烯酸甲酯－丁二烯－苯乙烯共聚基托材料，无机晶体纤维－碳化硅晶须增强挠曲强度的义齿基托等。光固化基托材料也有多种产品开发。新型义齿软衬材料的实验研究有：热固化硅橡胶基质，光固化甲基丙烯酸聚氨酯基质，热固化和室温固化羟基丙烯酸酯基质。

(5)珊瑚人工骨：海南珊瑚人工骨大鼠皮下和肌内内植入的生物相容性研究，认为珊瑚人工骨具有良好的生物相容性。珊瑚及珊瑚－羟基磷灰石复合材料和羟基磷灰石的骨修复动物实验，认为珊瑚及珊瑚－羟基磷灰石复合材料在骨缺损修复中显示了良好的生物学性能。为

提高其应用价值,还必须做进一步综合研究。

(6)磁性材料:永磁合金粉,古塔胶及其他复合材料组成的磁性固体根管充填材料(磁性牙胶尖),根充后2年观察,临床疗效显著。磁性多孔性磷酸三钙(MPTCP)经生物学评价,认为符合盖髓剂的要求。钕铁硼永磁体(1-1.2T)引进导磁性胶体材料(锶铁氧化磁粉(SG)对离体牙根管充填,认为充填效率与常用材料相比并无明显优越性。

二、国外口腔修复材料的发展动态

(一)铸造钛合金

钛和钛合金是目前几乎惟一受关注的牙科铸造合金。钛以其所独有的理化、机械和生物学优良性能,替代现有牙科用金属已是一种趋势。但钛的应用也出现了一些已引起注意的问题,例如钛的腐蚀性(corrosion),表现在:其一,当口内有银汞充填物存在时,由于电位差所产生的电流腐蚀:其二是遇氧化凝胶时的酸性腐蚀,更为严重的是在腐蚀发生的同时,常还会有细胞毒性物质产生。钛种植体和钛固定修复体,在口内如要保持与牙周组织的健康接触状态,将有赖于使用牙周洁治器,经研究除了塑料刮治器之外,其他材质的器械均会对钛表面造成损伤。另有研究为了降低铸钛的熔点,加入镍可明显降低其熔点。但含镍合金的再使用,显然与现在牙科材料的标准相悖。

(二)印模材料

目前对印模材料的研究主要集中在对它的消毒灭菌处理,而非研究材料的本身,伴随着人们健康意识的提高,防止感染和交叉感染是一项既老又新的课题。对藻酸盐类或硅橡胶类印模材的消毒,还是以置人消毒液中浸泡为主,消毒剂多为低浓度的次氯酸纳溶液,除此之外,其他的方法还有喷雾和将消毒剂掺人印模材料,研究的重点是消毒灭菌的效果和是否引起印模的变形。比较固定的做法是将印模放人1%的次氯酸纳液中浸泡10 min,灭菌效果好,又未见印模变形。但也发现有的消毒方法的确造成了印模尺寸改变或破坏了印模细微结构。今后的研究发展可能是以开发含抗菌剂的印模材为主导方向。

(三)义齿软衬材料

氟硅橡胶是一种开发较早,使用时间较长的软衬材料。初期的热塑性氟硅橡胶,工艺操作繁琐复杂,使用不便。之后一日本公司开发出了以偏氟乙烯类氟橡胶为基料的热固性氟硅橡胶,它固化前呈面团状,可以间接衬垫法使用。不久,又有入推出了以膦腈氟硅橡胶为基质的软衬材料,该材料的柔软性和与义齿的黏结性均有所提高。进入九十年代,光固化型氟硅橡胶类软衬材在日本问世。它主要以极低分子量的氟橡胶为基质,以含氟甲基丙烯酸酯类单体为稀释剂,通过常规光引发剂引发固化。该材料可以用于直接衬垫法。它的鲜明优点是吸水率和溶出率明显小于其他类硅橡胶类材料。

(四)金瓷(PFM)材料

使用钛合金替代其他种类合金作为金属内冠是该类材料的研究热点。现已几乎没有人怀疑钛合金内冠可以与其他金属内冠一样经久耐用。但对钛合金与瓷之间的结合力却存在着两种迥然不同的观点,一种经实验认为钛合金与瓷的结合力要比普通金属为弱;另一种则得出结论,钛瓷两者之间的结合力要明显强于其他类金属。近来,还有研究报道以镓合金做金瓷内冠,只要合金中含有一定量的铜元素,其与瓷的结合会较为理想。此外,最近有学者将玻璃工业中淬火工艺,引入处理全瓷修复的陶材,以期达到增强瓷体抗挠曲强度的目的。该方法简便

易行，目前在实验阶段已证明提高陶材的强度。

（五）全瓷修复材料

对全瓷材料尤指铸瓷，人们首要关心的仍是它的强度问题，研究者所感兴趣的还是试图通过调整它的组织成分，以提高材料的抗弯强度。其次是研究采用适当的方法，处理瓷体的表面增加光洁度，减少细菌吸附的可能性，常用的对照研究是上釉与抛光。在这类材料中，有前景代表性的是粉浆涂塑玻璃渗透铝瓷，它的优点是抗弯强度特别高，较一般铸瓷要高出 3～4 倍，边缘适合性好，透光性佳等。不仅可以制作单冠，还能制作固定桥。

三、口腔修复材料发展展望

在 20 世纪里人类的三大工程：是 40 年代的曼哈顿原子弹计划、60 年代的阿波罗登月计划、80 年代的人类基因组计划。三者的火车头都是计算机和信息技术。20 世纪末纳米技术的崛起，将改变人类各个领域的一切，成为 21 世纪的一项巨大工程。

纳米材料是原子重新排列的奇迹，我们相信在 21 世纪这项技术中微电子将大量开发应用，应用微电子的战略、战术也将引起新的快速变化。微电子科学、材料学、分子生物学、医学、计算机科学、金属学、塑料工业、橡胶工业、航海和航天方面，在新世纪里将有新的突破性发展。

纳米材料是一门新兴尖端科学、国际上尚未对其作出统一的规格称号，（1 微米 = 1 000 纳米）通常指长度 1～100 纳米的为纳米材料。

人们发现鸽子远飞能归巢，乌龟能准确找到它的户房，鱼儿万里越冬不带导航仪，而其共同的秘密是体内有磁性纳米微粒，对地球磁场作用的定位而不迷路。

人们现在可以控制材料基本性质，如硬度、粒度、磁性、电容、电感等，可以完全按照自己的创造力合成具有特殊性能的新材料。例如纳米材料把千里眼变成万里望远镜、万里摄像机，把优良导体铜制成“纳米铜”，使之成为绝缘体，把半导体硅制成“纳米硅”成为良好导体。利用纳米材料的巨磁电阻效应，使光盘容量增加 20 倍以上，能达到每平方厘米存储近 8 亿位信息，如果制成手表小光盘，就变成手表录音机或窃听器，也能制成纽扣式照相机。在航天机和火箭的燃料中加入纳米材料，使其燃烧率成倍增长。廉价的石墨可以改变碳原子的排列结构，变成钻石。

空气可以作为促媒发电，助听器的纽扣式空气电池的底部有四个微孔，用压敏胶纸封贴，使用时去除封贴纸就开始发电，1.2V 可用一个多月。新式锂电池可以制作得很小，像纽扣、黄豆、芝麻或更小型的耐用电池，也可用微型晶体管升压电路，升压至 20～30 V。跳蚤机器人将引起一场工业大革命。以上这些都是纳米技术的举例，可作为我们开扩思路的信息。

金属铸造：金属铸造是 20 世纪 40 年代牙科兴旺发达和起家的，新世纪现代化的金属铸造术，形势飞速发展的需要，不能走老路，从包埋材研究、各种金属研究，现在应该购进发达国家中有特长、有优势的设备和材料为我所用。例如德国的中温、高温包埋材料，贵金属选择三种挡次的产品，高中低价格。非贵金属也和上述同样，这样有 6 种产品 6 种价格，然后对 6 种金属进行定性定量分析，仿制出国产 6 种金属，形成共有 12 种价位的产品。用户可根据自己的经济情况，各取所需，有利于快速大量开展。再加上一套质量保证体系，才能形成跨跃的实力和基础。

建议每一大城市设立铸造中心站，为全市各大小医院、门诊所提供铸造服务，开展培训服务等，逐步收回投资。或一个省建立 3～4 个铸造中心站。

纳米基托与纳米牙:在牙托粉与造牙粉中加适量的纳米材料,可以改善缩性、增加耐磨性和光泽性,前牙要求美观,后牙突出耐磨。纳米贴片牙面可分塑胶贴片或复合树脂贴片牙面。不易脱落的桩冠:冠钉可制成强磁性冠钉,将磁性纳米材料加入到黏结剂内,注入根管内,桩冠组织面涂黏结剂后,磁钉插入根管就位。

用纳米材料配制成儿童防龋涂料,在超级黏结剂中加入防龋成分,成为新世纪的防龋涂料,进入先进行列。

楔形缺损及光敏治疗,用化学固化黏结剂和超级黏结剂,治疗效果特别好。

活动牙桥和固定桥,可能成为改革的对象,由于新黏结剂的强度优势和不怕水,应用范围大增。可能卡环逐步减少、逐步过渡,最终到不要卡环。

大量起用3/4冠和马利兰桥,因为黏结剂性能的加强。一方面在马利兰桥的设计上要下功夫,力求精确、巧妙、可靠。发挥固定桥的优势,提高了工作效率。故推广马利兰桥是精明之举。

纳米全冠和金属纳米混合全冠,是单冠美容修复时最佳选择。

种植材料:如果将羟基磷灰石颗粒制成3种细度,毫米级、微米级、纳米级3者按不同的比例混合使用,使纳米磷灰石与牙根表面积及齿槽面加大接触面积100~1 000倍,同时促进活力加大。粒度越小,越容易形成结晶核和扩大结晶。在这方面还可以扩展探索思路。

四、几种重要的口腔修复材料国内外研究进展

(一)口腔黏结材料的研究进展

1. 口腔黏结材料的发展现状

银汞合金作为充填材料应用于临床已逾100年了。它具有抗御强大咀嚼力和容易操作的特性,至今仍被广泛应用。但黏结复合树脂正在迅速改变着牙科的临床服务现状,逐渐成为临床医师首选的充填材料。

(1)树脂充填与银充填的比较:银汞合金最突出的优点是使用寿命长和容易操作。但现在用于后牙直接或间接充填的复合树脂具有与银汞合金相似的抗咀嚼能力。而且,这些复合树脂的物理特性与牙釉质更加接近。

除此以外,复合树脂与牙齿结构发生黏结作用,这种黏结作用大大提高了充填体的强度,并使得充填时需要去除的牙体组织非常少,能够保存更多牙齿结构。而且,现代黏结材料还能够有效地防止在牙体和充填体之间出现微漏。这些都是银汞合金所不具备的特性。还有,复合树脂的颜色更加像牙齿,病人更加容易接受。

虽然还没有证据表明银汞充填体产生的汞蒸气会造成对健康的威胁,但越来越多的国家制定了限制,甚至禁止使用银汞合金的规定。瑞典已经全面禁止在临床使用银汞合金。加拿大劝戒医生不要在孕妇、儿童、肾功能损害以及患免疫系统疾病的病人身上使用银汞合金。在德国,对生育年龄的妇女和儿童使用银汞合金是违法的。在加利福尼亚州,牙科医生必须在诊所贴出这样的告示:"本诊所使用银汞充填材料。银汞合金含水银。在加利福尼亚州,水银已被确认可引起胎儿出生缺陷和其他生育性损害。欲了解详情,请与您的牙科医生联系"。

(2)黏结系统的发展:在过去的15年中,一代又一代的黏结系统问世,牙科充填材料的基本概念发生了根本性的变化,临床治疗也相应发生了不可思议的进步。

虽然黏结技术早在1955年就已用于临床,但黏结材料是在70年代末才成为商品,被广泛

使用,第一代黏结材料主要用于比较小的Ⅲ类洞和Ⅴ类洞的充填。因为它几乎没有黏结牙本质的成分,为了加强黏结效果,釉质表面需要做适当处理。而且牙体预备与银汞充填没有明显区别。这些黏结材料与牙本质的黏结强度仅 2 MPa,而它们在聚合过程中产生的收缩强度却高达 15 MPa,所以充填后在树脂与牙本质之间很容易形成微漏。治疗后几个月内发生脱落的情况相当普遍,充填后的过敏现象也非常常见。

第二代黏结材料采用了一种叫做牙本质黏结剂的成分,加强黏结作用。这一代黏结材料与牙本质的黏结强度达到 4~5 MPa。但由于黏结强度有限,牙体预备时还要考虑到机械性固位的需求。而且,边缘微漏和后牙咬合面充填后的过敏现象依然非常普遍。此类材料的 12 个月脱落率高达 30%。

第三代黏结材料引入了 primer,其与牙本质的黏结强度提高到 10 MPa。治疗中通过酸蚀剂打开牙本质小管口,增加了微机械性固位作用,所以对牙体预备中的机械固位需求大大降低,治疗象磨耗和楔状缺损这样的病变时几乎不需要做牙体预备。而且,第三代黏结材料的微漏发生率降低,治疗后的过敏现象明显减少。从此,后牙树脂充填就成了临床的常规治疗方式。这类材料还能够与金属和瓷发生黏结作用。第三代黏结材料的主要问题是寿命比较短,临床资料显示,它的固位效果在 3 年后开始减弱。

第四代黏结剂的主要特点是在牙本质表面形成了混合层(hybrid zone)。混合层位于牙本质基质中,是胶原和黏结树脂的混合。因为混合层的形成过程利用了管间牙本质和牙本质小管来加强黏结力,所以其黏结强度高达 10 MPa。这一代黏结材料还引入了全酸蚀和潮湿牙本质黏结(含丙酮的底层涂料)的新概念,成为黏结材料的革命性标记。因为它们的黏结强度高,微漏和过敏非常少见,使后牙直接树脂充填的应用变得更加广泛,但其最大缺点是成分较多,以致临床操作比较复杂,操作时间比较长。

第五代黏结材料克服了第四代的缺点,把 primer 和黏结剂合二为一,使临床操作大大简化。市面上所使用的第五代黏结材料的黏结强度普遍在 15 MPa 以上,有的甚至达到 20 MPa。临床应用第五代黏结材料很少见治疗后过敏。有的产品加入氟和具有弹性的成分,提高产品的防龋能力和边缘的密合性。有的材料还取消了酸蚀步骤。第五代黏结材料的突出优点是操作简单,节省时间,效果确实。使用第五代黏结材料作后牙直接充填的临床操作步骤是:①选择颜色适当的复合树脂,安放橡皮障。②牙体预备。注意尽可能保存牙体组织。③安放薄成形片,用木楔固定之,注意与邻牙的接触点。④轻轻吹干洞面后酸蚀 15 s,冲洗,吹干,注意保持牙釉质的潮湿,不可太干燥。⑤在潮湿的牙釉质和牙本质表面不断地涂黏结剂,持续 20 s,使丙酮随牙齿表面的水平进入内部,并将树脂带入牙本质小管和管间牙本质。⑥用温和的空气吹干,使表面均匀,光滑。注意不可过度干燥。⑦光照 10 s。表面应该依然光滑。⑧逐层加入复合树脂材料,每层都要光照,直至把窝洞填满。注意恢复邻面接触点。⑨拆除成形片,修整和磨光,用牙线检查邻接点。⑩继续修整抛光,增加光泽。⑪拆除橡皮障,调整咬合高度,最后抛光。

(3)酸蚀与牙髓损伤和过敏的关系:大量资料证明,酸蚀不会损伤牙髓。无论是磷酸、马来酸,还是柠檬酸,即使直接放在活髓表面几秒钟,然后冲洗,在酸的下方不但没有牙髓损伤,而且还有牙本质桥形成。但如果酸把牙本质表面的涂层清除掉,使小管暴露,液体流动增强,则有可能导致过敏。临床上大多数过敏的原因,是酸蚀后空气吹干时间过长,把小管内的液体吸出,停止吹干后液体回缩,小管内形成空气栓子,在咀嚼时引起过敏。所以,酸蚀的时间应该控

制在酸蚀剂生产厂家建议的时间，冲洗时间应该与酸蚀时间相同，然后吹干 3 ~ 7 s，让牙本质保持潮湿。这样，亲水性的 primer 就会进入牙本质小管和管间牙本质。

现在，市场供应的酸蚀剂大多数是磷酸，其浓度为 10% ~ 37%。实验中，即使把 37% 的磷酸直接放在牙髓上，也不会导致牙髓死亡。大量事实证明，导致牙髓死亡的不是酸蚀，而是通过微漏侵入牙髓的细菌。当然，从生物学的角度来看，20% ~ 30% 的磷酸对牙本质比较合适，而且，酸蚀时间应该与酸的浓度相适应。

(4)混合层：混合层是由树脂与牙本质组成的。在酸蚀冲洗后，管间牙本质内的羟基磷灰石也同时被清除掉，深度达 2 ~ 5 μm，剩下的是潮湿的胶原。这时加入 primer，它就能够进入胶原之间。此外 primer 还进入牙本质小管。混合层就是由浸润了 primer 的牙本质胶原、充满了 primer 的牙本质小管系统和残余的羟基磷灰石组成的。由此可见，黏结作用是属于微机械性的。所以，应该反复涂 primer，使胶原之间充满 primer，并被它浸透。为了更好地形成混合层，理想的是酸蚀 15 s，冲洗 10 s，涂 primer 15 s。吹干的时候注意不要太干，过度干燥，胶原就会变形折断，影响混合层的形成。

(5)对充填垫底的看法：以前认为，在充填体与牙髓之间应该有 1 ~ 3 mm 的正常牙本质，保护牙髓，阻断温度传导对牙髓的刺激。按照现代保存牙科的观点，保护牙髓意味着短期内封闭牙本质，防止治疗后敏感；并能够长期防止细菌沿微漏进入。有些现代黏结系统能够封闭牙本质小管深达 1mm，起到保护作用。

实验研究表明，许多以氢氧化钙作基底垫底材料会发生破坏溶解，它们在短时间内可以发挥一定作用，但如果充填体与牙体之间有微漏，氢氧化钙在一年内就会发生破坏溶解。随后，细菌进入其内。实际上，氢氧化钙并非能够刺激牙本质修复的惟一因素。树脂、硅、氧化锌等材料都可以刺激牙本质桥形成。所以没有必要再使用氢氧化钙作为垫底材料。

在暴露的牙髓表面直接覆盖树脂，有效的止血是成功之关键。次氯酸钠是比较理想的止血剂。实验表明，用次氯酸直接涂 primer，依然可以达到理想的效果。

2. 纳米技术——牙釉质、牙本质黏结的新进展

早在 1961 年国际就制订了牙本质黏结剂的一系列标准，至今这些标准仍行之有效，而且很容易扩展到釉质及牙本质黏结领域中。登士柏的观点认为：

(1)一种好的牙科黏结剂应能提供较高的釉质、牙本质初始及永久黏结强度，有良好的生物相容性且能将微溶漏降至最低。

(2)一种好的黏结剂应能防止继发龋和边缘染色(这可以从减少微渗漏来达到)。

(3)黏结剂应使用方便、工艺简单、耐用，可与各种树脂材料匹配。

在众多的可能性之中，登士柏的研究人员认为纳米技术最有前途，其主要设想是创造出一种兼备无机和有机材料优点的黏结剂。此黏结剂必须结合无机物的强度和有机网状结构的灵活性和韧性。由有机基质和无机成分(纳米填料)结合成的材料能具备以上优点。

纳米填料黏结剂具有下述特点：

(1)增强黏结层的作用：Prime. @Bond NT 应用纳料技术加强黏结层，其无机组分包含一种直径极微小的填料，其颗粒直径仅相当于典型复合树脂填料或牙本质小管直径的百分之一。因为填料直径很小表面又经过化学改性，它并不增加黏结剂的粘稠度，也不影响黏结剂向牙本质内的渗透。黏结剂把填料的强度、韧性和无填料黏结剂的稳定性和低粘度的优点很好地结合起来。黏结剂组成中的纳米填料同时提高了釉、牙本质黏结强度、边缘结合强度，而且能保

证涂一层固化一层，有足够的被膜厚度。

(2)辅助交联剂的作用：在 Prime. @Bond NT 的治疗涂层中，向树脂基质加入的纳米填料，起到了辅助交联剂的作用，使黏结层和混合层都得到加强(混合层在保证良好的边缘性能中起重要作用)，与未加填料的黏结剂相比，具备更高的微观固位力。

纳米填料巨大的表面积和极微小的颗粒，还可以加速它与黏结剂中有机分子间的内部反应。纳米填料的尺寸非常理想，胶原蛋白微丝直径仅 5～10 μm，酸处理之后，胶原蛋白微丝及扩张的牙本质基质之间的通道约 20 μm 宽，以其 7 μm 的直径，纳米填料极易渗入这些通道，提供微观固位力的同时也提供纳米固位力。

(3)与无填料的的黏结剂对比：牙本质可以看作是由胶原基质与羟基磷灰石晶体共同混合构成的一种生物复合体。在这种复合体中磷灰石晶体提供强度，而胶原机制提供韧性。无填料黏结剂没有填料提供强度从而成为整个黏结修复体系中最薄弱的环节。而含填料的黏结剂使整个体系更类似于牙本质构造特征。

(4)改善黏结的作用：美国、德国、南非几所大学研究显示 Prime. @BondNT 中加入纳米填料简化了技术操作，加强了黏结质量，统计显示，黏结力多数高于 17MPa。Prime. @BondNT 很容易就产生 17～20 MPa 的黏结力，足以对抗修复材料收缩产生的张(应)力。

(5)对抗应力的作用：屈服应力的定义：不引起永久形变的应力。研究显示加入纳米填料后，屈服应力在水储存前后均显著提高。有趣的是，在一篇有关牙本质黏结剂的文献回顾中，作者指出高韧性的黏结树脂有望提高脱矿后牙本质胶原纤维网的强度。

(6)与牙本质及釉质的相互反应：机械强度不是评价成功黏结剂的惟一标准，黏结剂必须能渗入牙本质及酸蚀后釉质的坚硬表面。采用 CLSM 方法及其他方法观察到：①Prime. @Bond. NT 在修复材料层及牙本质小管内均渗透，形成悬突，使二者坚固结合；②Prime. @BondNT 在黏结剂与混合物层之间形成4.5～6 μm 厚的混合物层，纳米填料明显渗入牙本质小管，在混合物层也能观察到它的存在；③Prime. @BondNT持续形成完全渗透的混合物层，填料树脂突，且逐渐渗透入后期形成的通道中；④TEM 及 SEM 均未观察到分离(剥落层)；⑤Prime. @Bond 具有形成混合物层和封闭牙本质的良好性能。

(7)成功的因素

①必须提供对牙质(釉质、本质)良好的渗透产生较微观固位力；②必须有足够的机械强度，以使获得的微固位力得到最大发挥。

Prime. @Bond NT 是低粘度、丙酮基的黏结剂，纳米填料技术又使集较低的粘稠度与高强度于一身的黏结剂成为可能，符合了以上两项标准，因而是目前最佳的牙釉质、牙本质黏结材料。

(二)磷酸盐包埋材料的研究进展

磷酸盐包埋料具有良好的膨胀性，耐高温，具有高抗压强度，近年来，已被广泛地应用于钴铬合金、镍铬合金、高熔金合金、钯银合金的铸造。通过调整配方，亦能用于纯钛、钛合金以及陶瓷的铸造。现就近年来的有关研究进展作一综述。

1. 膨胀率的测定及其影响因素

磷酸盐包埋材料要有足够的膨胀来补偿合金铸造中的收缩，膨胀率的大小与铸件的精度有密切关系。总膨胀率由三个部分组成：凝固膨胀、吸湿膨胀和热膨胀，综合膨胀率在1.3%～2.0%之间。

(1)凝固膨胀:据报道磷酸盐包埋材料的凝固膨胀,其实质是 $NH_4PO_4 \cdot 6H_2O$ 的针状及柱状结晶的形成。由于其测量方法的不同,有很大的差异。常用的方法有外部槽形测量、垂直膨胀仪测量、应力计测量及内部容量测量。后两种方法是测量蜡型(铸型)所在位置的膨胀,较外部测量的值小并较稳定,Engler 等用多维应力计测量蜡型所在位置两个互相垂直方向的膨胀率,结果在 0.01% ~ 0.12%之间,与外部测量 1% ~ 1.5%结果差别很大。并且当衬垫非石棉内衬时,沿铸圈长轴的水平膨胀和沿长轴垂直向的膨胀无显著的差异。Marsaw 等用内部容量测定法,检测了三种包埋材料(Ceramigold, Complete, Hi – Temp)铸型所在处的凝固膨胀,分别为:0.57% ± 0.08%,0.56% ± 0.59%,0.39% ± 0.08%,较外部槽形测量的值(1%左右)显著降低,并且稳定性高。

影响凝固膨胀的因素很多,Hutton 等认为凝固时间对凝固膨胀的影响很小。他用自制的垂直膨胀计测量三种包埋材料(Biorest, Ceramvest, Ceragigold)用专用液调拌的凝固膨胀,放置 1h 后分别为:0.19% ± 0.01%、0.14% ± 0.03%、1.17% ± 0.08%,24h 后凝固膨胀无显著增加($P<0.05$)。

包埋料中,结合剂的含量越高,凝固膨胀越大;当结合剂含量一定时,氧化镁和磷酸二氢铵的重量比影响凝固膨胀和凝固时间。当其比例为 6:14 时,比 10:10 有更大的凝固膨胀和更长的凝固时间。填料颗粒的尺寸也影响凝固膨胀,当其他条件保持不变时,二氧化硅颗粒大小混合分布者较单一颗粒大小者产生的膨胀性更大。

磷酸盐包埋料用硅溶胶调拌比用去离子水调拌凝固膨胀显著增大。硅溶胶的浓度大、调拌时的粉液比大亦能增大凝固膨胀,其他的影响因素有铸圈及衬里,现在有人主张使用无铸圈包埋技术并尽可能减少磷酸盐包埋料的凝固膨胀,增大热膨胀。其原因是,有铸圈时轴向凝固膨胀远较径向大,无铸圈时轴向、径向凝固膨胀无差别。

(2)吸湿膨胀:磷酸盐包埋料初凝后若再与水接触,可获得进一步的膨胀,即为吸湿膨胀。吸湿膨胀在总膨胀中所占比例很小,利用价值不大。

(3)热膨胀:磷酸盐包埋料的热膨胀主要来源于二氧化硅的膨胀,它较凝固膨胀稳定,方石英的热膨胀率明显大于石英。因而包埋料中填料含量越多,方石英所占比例越大,则热膨胀率越大。另外粉液比大者,热膨胀也大。Watanabe(1968)曾指出二氧化硅填料颗粒较大者,900℃时的热膨胀大。Hutton 等研究了三种包埋材料(Biorest、Ceramvest、Ceragigold)的热膨胀,发现放置 24 h 后的热膨胀率较放置 1 h 显著增加;但是加热至 700℃和 800℃时差别不大。

2. 高熔金合金、钯银合金的铸造

随着烤瓷应用的普及,高熔金合金的应用较为普遍。与普通石膏包埋料相比,磷酸盐包埋料所铸铸件的边缘适合性好,但表面较粗糙、结节发生率高。钯银合金较传统贵金属的强度高、熔化温度高并较便宜,作为贵金属的代用品,应用日益普及。磷酸盐包埋料用于钯银合金的铸造能够补偿合金的收缩,制作出精确的铸件。

3. 钛及钛合金的铸造

纯钛及钛合金具有优良的生物相容性和抗腐蚀性,已被广泛地应用于种植及修复领域。然而由于钛的熔点高、高温时化学活性大,即使在真空中也易与包埋料发生强烈反应,引起铸件表面脆化和污染,改变了钛铸件原有的理化性能和生物学性能,进而影响铸件的铸造精度。早期的研究,倾向于应用含 MgO、Al_2O_3、ZnO 和 CaO 等惰性物质的包埋料,以降低高温下溶钛与包埋料的反应。但是这类包埋材料在 800℃时的热膨胀率低于磷酸盐(SiO_2)包埋料,要加热

到1 500℃才能达到补偿金属冷收缩的膨胀量，并且包埋料的可操作性也较差，因而需要特殊的加热炉和铸造设备，给加工带来很大的困难。

1988年，Waterstrat报道用一种特殊组分的磷酸盐(SiO_2)包埋料能够制作出精确的钛铸件。随后，Takahashi等比较了五种二氧化硅磷酸盐包埋料Rama - Exakt，Tai - vest，Full - vest，Complete和Ceramigold的铸钛适应性。所有的包埋料均加热至900℃并维持1h，然后冷却到350℃，在氩气弧熔化和压力铸造机下铸造。分析了各包埋料的网眼可铸性、近中殆面远中嵌体的适合性、Knoop硬度和微观结构及其交互影响；检测了各包埋料的凝固膨胀和热膨胀、压缩强度，X线衍射图谱分析其组成，结果发现：尽管都是二氧化硅磷酸盐包埋料且均无添加剂，但各组分的比例不同，其可铸性、适合性和反应层厚度均不同。350℃时的热膨胀和铸造精确度有显著相关性。其中，Rama Exakt，Tai - vest和Full - vest所铸嵌体、全冠的适合性均佳，表面硬度增加层厚度为200 ~ 500 μm，比Taira等1989年报道的用氧化锆涂层保护，在850℃铸造的反应层(400 μm)还低。这与它们的方石英含量及铸造温度(350℃)有关。实验证实了方石英/石英比例越低，表面反应层厚度越薄，表层Knoop硬度越低，提示方石英与溶钛的反应较石英剧烈，因而建议使用低方石英含量或无方石英的包埋料，并且降低铸造温度。

张建中主张用粗细对等比例的纯石英包埋料，磷酸盐结合剂占20%，其中，微粒氧化镁为12%，磷酸二氢铵为8%。这种配方的包埋料，细小的石英颗粒充填到大颗粒的空隙，结合剂完全包裹石英，使模壁平整，与溶钛的接触比较少，与溶钛的反应也相应减少。同时，氧化镁含量高于磷酸二氢铵，两者反应后氧化镁过剩，氧化镁耐高温，可充当耐火材料，避免了磷酸二氢铵过剩后与溶钛发生反应引起铸件表面的磷污染。另外，他还主张室温下铸造以减少反应，通过提高硅溶胶溶液的浓度增加凝固膨胀，以弥补室温铸造时包埋料热膨胀的不足，提高铸件的精度。他发现用35%的硅溶胶溶液调拌自制的包埋料，凝固膨胀在2.09%左右，接近纯钛1.8% ~ 2.0%的冷收缩。

包埋料的气体渗透性也影响钛铸件的精度。Syverud等比较了四种包埋材料(Bellavest T，Rematitan Plus，Titavest CB和Titanium vest)应用氩气弧铸造机所铸铸件的精度与包埋料气体渗透性的关系，发现气体渗透性最差的Bellavest T包埋料的铸造不完全，而渗透性最好的Titavest CB铸件完好、精确。Titavest CB为MgO包埋料，较SiO_2包埋料更易于凝聚，形成许多裂纹和小的球形孔，有利于铸模腔中的氩气通过包埋料溢出，避免了过高的压力影响。

4. 陶瓷的铸造

铸造陶瓷材料的铸造收缩小、精度高，Cerapearl为0.53%，Dicor为1%，LPS - Empress为新型无收缩的热压铸入型玻璃陶瓷，因而要求包埋料无凝固膨胀、凝固产热少、热膨胀与陶瓷的收缩率相匹配，并易于清除。由于陶瓷相对密度小、粘度大，熔融过程中容易产生气泡，加之磷酸盐包埋料在1 370℃左右会分解产生少的P_2O_5气体等，铸件内气泡的产生较金属材料多，因而需要增大包埋料的透气率。

(三)牙科合金的应用现状和存在的问题

牙体缺损、牙列缺损和牙列缺失是人类社会中最常见的疾病之一。这些疾病通常采用义齿进行修复。构成义齿并长期放置于口腔中的修复材料主要包括合金、陶瓷和树脂三大类。合金材料强度、硬度、耐磨性、耐久性和韧性等力学性能普遍优于陶瓷和树脂，是口腔修复中必不可少的材料。在口腔医学应用的材料中，合金的用量很大，生产费用也高。然而，现用的牙科合金材料还存在一些问题，特别是关于牙科合金致敏、致突变和致癌的报告引起了口腔医务

人员和患者的不安。正确认识和掌握口腔医学中常用合金材料的性能特点，对于材料的改性研究、新材料的开发研究和临床上合理地选用合金材料都十分重要。

1. 口腔医学中的合金材料分类

口腔医学中应用的合金材料种类很多，分类方法尚不统一。按照应用方式不同，可分为充填用合金如银汞合金、镓合金；锻制用合金如镍基合金、不锈钢、钛和钛合金；铸造用合金如钴铬合金、镍基合金、钛和钛合金、金合金、银钯合金；烤瓷用合金如金合金、银钯合金、镍基合金、钛和钛合金；种植用合金如不锈钢、钴铬钼含金、钛和钛合金；正畸用合金如不锈钢、镍钛合金；焊接用合金。随着现代科学技术的发展，新的加工方法不断涌现，如放电加工、计算机辅助设计和计算机辅助制造(CAD/CAM)等，上述分类方法已显得不够全面。

根据金属材料的价格分为贵金属合金(precious metal alloy)如以金、铂等为主要成分的合金；半贵金属合金(semi - precious metal alloy)如银钯合金、钯银合金等；贱金属合金如镍基合金、铜基合金、铁基合金、钴基合金、镍钛合金等。另外，将半贵金属合金归入贵金属合金，分为贵金属合金和非贵金属合金(non - precious metal alloy)2 类。比较好的分类方法是按照合金中主要成分进行分类，分为银汞合金、镓银合金、镍基合金、铁基合金、钴基合金、钢基合金、金合金、银钯合金、镍钛合金、钛和钛合金等。

2. 各类合金的主要成分和性能特点

(1)银汞合金(amalgam)

①主要成分：汞、银、铜、锡、锌。

②应用情况和性能特点：银汞合金分为低铜银汞合金(铜含量不超过 5wt%)、高铜银汞合金(铜含量大于 6wt%)和高铜球形银汞合金。银汞合金应用历史悠久，我国早在唐代就用于补牙。银汞合金呈银灰色，机械强度高，耐磨性能好，使用方便，价格较低，是过去最主要的龋洞充填材料，目前常用于后牙的充填。

③存在问题：最主要的是汞害。银汞合金腐蚀释放出少量的 Hg^{2+}、Ag^{+}、Sn^{2+}、Sn^{4+}、Zn^{2+}、Cu^{+}、Cu^{2+} 等金属离子。其中有些离子可致变态反应，临床表现为口腔黏膜溃疡、皮炎、荨麻疹、面部和四肢出现疹块，有时表现为 Pink 病或川崎病。为了消除汞害，一些国家对银汞合金采取了限制措施，国内外已开展了用镓完全替代汞的镓银合金开发研究。银汞合金与牙面接触处有微小缝隙存在，界面处因微渗漏、合金腐蚀、边缘折裂面易发生继发性龋病，导致治疗失败。

(2)镓银合金

①主要成分：镓、银、铜、锡。

②应用情况和性能特点：目前还在开发研制阶段，少量应用于临床。镓银合金的研制原理是采用镓的应用性能与汞相似，但无毒且不易挥发的特点取代汞，与 Ag、Cu、Sn 等元素共同构成合金。镓银合金的各种测试值与 ISO1559 指标值的比较，其结果均已超过标准(表 1 - 1 - 1)。谢建云等临床应用镓合金 2 年后复查，其优良率达 98.96%。由此说明镓银合金有可能替代汞作为牙体缺损的充填材料。

③存在的问题：镓银合金与高铜银汞合金的离子释放率相近(表 1 - 1 - 2)。也有研究报道镓合金的抗腐蚀性能欠佳，如在 0.9% NaCl 溶液中镓合金的腐蚀速度大于低铜和高钢银汞合金，尚有待进一步深入研究。

表1-1-1 镓合金的各种测试值与ISO1559指标值比较

类别	早期抗压强度 MPa	压缩蠕变值%	固化24 h后的抗压强度 MPa	硬固期尺寸变化率%
镓银合金实测值	246	0.03	327	0.14
ISO1559指标值	≥50	≤3	≥300	-0.1~0.2

表1-1-2 两种合金电化学腐蚀液中的主要元素(μg/ml)

材料	金属元素				
	Ag	Cu	Sn	Ga	Hg
镓银合金	0.021	0.071	0.042	0.051	-
高铜银汞合金	0.023	0.093	0.034	-	0.011

(3)镍基合金(nickel-based alloy)

①主要成分和作用:主要成分为镍、铬、钴、铝、铍、铁、钼、镁等。用于制作PFM修复体的镍基合金,其镍含量约占73.6%~87.6%。铬可以使金属表面形成保护性氧化膜。当镍基合金中铬含量为16%~27%时,可使该合金产物具有最强的耐腐蚀性。合金添加钴时,热处理后能有效硬化,铝也能作为合金的的脱氧剂。镁和钼也可增强该合金的耐腐蚀性。铍可以改善合金的铸造性能,提高合金与瓷的结合力。

②应用情况和性能特点:镍基合金是我国当前口腔修复临床上最常用的合金,主要用于制作烤瓷熔附金属(Porcelain fused to metal,PFM)修复体、牙冠桥、咬合垫、活动部分义齿支架。欧、美、日等发达国家,镍基合金在口腔修复中的应用已显著减少。美国要求牙科医生在用镍基合金为病人制作修复体之前,必须向病人介绍:镍基合金强度高、便宜,在部分病人体内,镍能致敏,镍可造成实验动物发生癌症,还可能与部分人的肺癌形成有关。如果医生不作上述说明,病人出现问题后可依法指控医生。

③存在的问题:对镍和铬的生物相容性从20世纪70~80年代以来国外做了许多研究,并一直持续到90年代,目前对镍和铬的致敏性和致癌性已有比较一致的认识。镍和铬为已知的变应原。人体皮肤接触试验结果表明,20%女性受试和27%男性受试对镍过敏。对铬的过敏性,曾报道男性为1.5%,女性4%。口内组织对致敏原有更高的抗力。而口内组织暴露于变应原时,可在远离修复体的部位出现荨麻疹、瘙痒、湿疹或疱疹等。实验研究表明,将豚鼠和老鼠暴露在镍微粒中,一些动物出现腺瘤样损害,1例出现肺癌。流行病学研究表明肺癌在牙科技工中的发生数量4倍于其他人员。

1994年日本报道牙科合金致掌跖脓疱病2例。1998年李世德报道镍铬合金固定义齿致掌跖脓疱病1例。临床病状:掌、跖起小水疱及脓疱,伴瘙痒,2~3 d后水疱变为脓疱,5~7 d脓疱干涸,较厚痂皮脱落,每10~15 d发作一次。治疗:拆除固定义齿;四环素0.5 g,4次/d;氨苯砜50 mg,2次/d;维生素E 0.1 g,3次/d;赛庚啶2 mg,3次/d;泼尼松30 mg,早8点服;复方康纳乐霜外搽皮损,3次/d。1996年孙迎春报道镍铬合金引起过敏性口炎1例。有些镍基合金作基底的烤瓷冠在使用一段时间后,引起周围牙龈颜色发黑,主要原因是金属腐蚀物渗透到牙龈组织中即牙龈色素沉着。特别是基牙中含有银汞合金充填物时,金属之间形成了电化学腐蚀(electrochemical corrosion)。1990年Willershausen等报道了银汞合金充填物外做烤瓷冠的病

例引起牙龈色素沉着。Ito－H也报道了金属冠修复后出现牙龈色素沉着个案。

(4)铜基合金(copper－based alloy)：铜含量可高达87%，还含有少量的铝、锌、镍、铬和锰。铜基合金耐腐蚀性能差，易变色。组织学检查发现，由于腐蚀造成金属元素释放，使铜基合金牙冠边缘处牙龈局部有慢性炎症反应，黏膜下有大量淋巴细胞浸润，结合上皮组织增生。一般认为，这种合金用于临床是有问题的。国内已很少用。

(5)钴基合金(cobalt－based alloy)

①主要成分和作用：主要成分为钴、铬、钼、镍、硅、钨、锰、铁和一定量的碳。钴是主要元素，抗腐蚀性强，可增加合金的强度和硬度。加入铬可降低合金的熔点及增加抗腐蚀性。钼可细化晶粒，提高合金的弹性极限和延伸率，增加合金的强度和硬度。锰和硅是脱氧剂，并可改善合金的流动性和铸造性能。

②应用情况和性能特点：主要用于制作义齿如大支架、冠、桥等。钴基合金具有良好的耐腐蚀性，部分是由于其表面上形成的氧化铬钝化膜。

③存在的问题：当该合金承受严重的冷加工或经受磨擦、或在周期性负荷情况下会出现点隙腐蚀。在9%的盐水中，循环阳极极化曲线提示了Co－Cr－Mo合金特征性的滞后行为(hysteresis behavior)，说明该合金表面的氧化膜一旦破裂，合金就难以再钝化。

(6)金合金(gold－based alloy)：贵金属包括金、银和铂族元素即铂、铑、铱、钌和锇。金属状态金具有美丽的黄色，锇为蓝灰色，其余5种金属均为银白色。贵金属合金中贵金属(金＋铂族元素)含量大于75%的合金一般称为高金合金，贵金属含量小于75%的合金一般统称为低金合金。贵金属具有优异的耐腐蚀性、抗氧化性、延展性，较高的密度和良好的生物相容性。由于贵金属独特的物理、化学和生物学性能，使它们成为首选牙科合金，在世界上得到广泛应用。在发达国家尤其是欧洲国家主要使用贵金属合金。世界牙科领域钯、金合金需求量见表1－1－3。

①主要成分和作用：一般的金合金为Au－Ag－Cu合金。金提供金黄色、抗晦暗性和延展性，具有可靠抗晦暗性的牙科合金的金含量至少应在67%(16K)。铜可提高纯金的硬度和强度，降低熔点，使合金颜色发红，并降低抗晦暗性。银可使铜带来的红色减退，提高合金硬度和强度，并降低抗晦暗性。烤瓷金合金与一般金合金不同，为金－铂－钯合金、金－铂合金、金－铂－银合金等，其中以金－铂－钯合金占大多数，添加成分为Ag、In、Sn、Cu、Ir、Ru等。合金中不含或含少量铜，因铜在陶瓷烧成时，生成氧化铜能使陶瓷着色。

表1－1－3 牙科领域金和钯的需求量(t)

年 份	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
发达国家	50.3	48.2	44.9	47.1	48.3	50.7	54.6	54	55
发展中国家	3.7	3.7	3.6	4.8	5.1	5.2	5.5	5.5	5.1
各领域世界金总需求量	1571.7	1786.0	1688	2340.5	2477.9	2589.2	2891.1	2891.1	2766.5
西方世界牙科钯需求量	28.8	29.7	30.9	30.9	31.7	36.2	37.2	37.6	39.3
西方世界钯总需求量	90.6	99.1	103.7	103.9	106.2	117.9	121.0	132.6	151.5

②应用情况和性能特点：我国由于历史的原因，牙科贵金属消费极少。患者对贵金属修复缺乏了解。

③存在的问题:金合金价格高,难以广泛应用。合金中仍有铜离子等释放出来。

(7)钯基合金(palladium - based alloy)或称为银基合金(silver - based alloy)、银钯合金(silver - palladium alloy)

80年代初,开发出了以钯为主的牙科高钯合金(palladium - based lloy),并且成为金合金的代替材料之一应用于临床,受到广泛的重视,有望成为未来的贵金属合金。目前研究主要集中于不同钯含量对牙科合金性能改变的显微结构、显微化学分析机制及临床应用研究。

①主要成分和作用:主要成分为钯、银、锡、铟(indium)、铜等。钯能减少银合金中的金属离子腐蚀析出,增加银合金的抗腐蚀性能;它可以降低合金的热膨胀系数,保证烤瓷面与金属基底面的物理相容性。

②应用情况和性能特点:在国外高钯合金已应用于临床如金瓷修复(PFM)、烤塑修复。另外也有用于种植义齿修复及活动义齿支架修复等。钯合金在物理、机械性能、化学性能等方面与金合金相似,而钯合金的价格仅相当于金合金价格的三分之一。

③存在的问题:钯能和氯、硫等反应,形成氯化物和硫化物,这种以离子形式存在的钯,可以经过静脉、吸入、食人或皮肤接触而进入体内,引起不良的生物学反应如毒性、致敏、致癌等。有多个病例报道钯的致敏反应,如Vankete(1981年)报道一名19岁女孩作了Au - Ag - Pt - Pd合金的固定修复6个月后引起过敏反应,经测试是由钯引起。

(8)钛和钛合金(titanium and titanium alloy)

①主要成分和作用:纯钛(pure titanium)中含有H、O、N、C和Fe。O含量(wt)小于0.40%;Fe含量(wt)小于0.50%;N、H、C的最大含量分别为0.03%、0.015%、0.10%。钛合金有20余种,为临床应用提供了选择的余地。Ti - 6Al - 4V合金中含Ti、Al、V等。另外还有Ti - 5Al - 2.5Fe、Ti - Zr(zirconium,锆)、Ti - 13Nb - 13Zr等。锆属于对人体无毒副作用的生命元素。Zr元素的添加对钛的铸造流动性影响不大,同时降低了铸造的线收缩率,强化了钛的力学性能,而且改善钛合金的焊接性能。

②应用情况和性能特点:目前纯钛的植入体已在临床上广泛的应用,如Branemark种植系统、骨折的内固定如微型钛板等。钛和钛合金在义齿修复术中逐渐成为一种越来越受重视的材料,成为用于现有可摘和固定义齿合金的一种经济的和生物相容性好的替代品的趋势。日本从1978年开始研究牙科铸钛技术,现已开发出牙科铸钛系列设备和辅助材料。钛比重小,钛制义齿轻便舒适。Ti - 6Al - 4V合金具有超塑性,便于制作义齿基托。纯钛还是CAD/CAM加工牙科修复体的适宜材料。钛和钛合金用作烤瓷合金还在研究中。纯钛的力学性能与牙科Ⅱ型和Ⅳ型金合金类似,但纯钛价格低,生物学性能更为优。钛的导热性差,牙科钛修复体可起到保护牙髓免受温度刺激的作用。

③存在的问题:钛在高温下的反应性特别强,对铸造设备,包埋材料都有特别的要求,钛的铸造需在真空或氩气保护中进行。钛表面的氧化层硬度高,其牙科铸件的磨光也有一定的难度。Ti - 6Al - 4V合金中含有V、Al元素,V被认为是对生物体有毒的元素,其在生物体内聚集在骨、肾、肝、脾等器官,其毒性效应与磷酸盐生化代谢有关,通过影响Na^+、K^+、Ca^{2+}和H^+的ATP酶发生作用,其毒性超过Ni和Cr。Al对生物体的危害是通过铝盐在体内的积蓄,而导致器官的损伤,文献报首Al可引起骨软化、贫血、神经系统功能紊乱等。彭式韫等电镜观察到了Ti - 6Al - 4V骨内段钛、钡贫化现象,出现了小孔腐蚀迹象。宋应亮等用电镜观察到了种植义齿固定螺丝在口腔中的腐蚀现象。

钛是目前使用的种植材料中生物相容性和抗腐蚀性最好的金属,因其表面能形成一层稳定的相——TiO_2,氧化膜的存在还使钛合金具有优异的生物相容性和耐腐蚀性。但另一方面的突出问题是,钛表面所形成氧化膜能被口腔中应用最为普遍的龋齿预防剂(preventive agent)、预防性抛光和氟化物破坏而引起钛腐蚀。Ducheyne 等人的研究表明,尽管钛表面被一层热力学稳定的氧化膜覆盖,但植人后钛仍向周围组织和体液释放出腐蚀产物。这种腐蚀产物可引起组织细胞的变性坏死、非特异性炎症、过敏反应甚至肿瘤的形成。因此,对钛和钛合金进行适当的表面处理,减少或防止植入后金属离子的释放和腐蚀的产生还须进一步研究。另外,如何获得具有合适粗糙度的活性表面将是今后研究方向之一,其中酸蚀处理、碱化处理和碱化后进行热处理已获得较为成功的研究结果,但仍需要全面系统及其与羟基磷灰石涂层种植体效应的对比研究。

(四)氧化锆增韧陶瓷材料及其在修复学领域的应用

自从瓷修复体进入修复学领域以来,因为生物相容性好、美观、效果逼真而得到较为广泛的应用,但是其本身所固有的强度不足和易碎的缺陷则大大限制了传统长石质全瓷修复体在临床上的应用。断裂韧性很高的氧化锆质瓷目前成为引人注目的牙科材料。

1. 氧化锆质瓷简介及其特性

氧化锆质瓷是以斜锆石(ZrO_2)或锆英石($ZrO_2 \cdot SiO_2$)为主料通过成型烧成等一系列工艺制得的瓷制品。氧化锆质瓷具有优良的力学性能,尤其是断裂韧性远高于氧化铝瓷,部分稳定氧化锆瓷的抗弯强度可达 1 000 MPa,断裂韧性达 15 $MPa.m^{1/2}$;而 In - Ceram Alnumina(一种氧化铝瓷材料)常温下下强度仅为 400 MPa,断裂韧性为 4 $MPa.m^{1/2}$。

氧化锆优秀的力学性能主要来自于它的多晶型相变。氧化锆有 3 种晶型:单斜相晶型、四方相晶型及立方相晶型,3 种晶型分别存在于不同的温度范围并可相互转化;其中单斜相晶型与四方相晶型之间的转变是马氏体相变,相变过程中伴有 3% ~ 5%的剪切应变和体积改变。纯氧化锆熔点在 2 710℃,通常室温下仅以单斜相形式存在,但加入适量有利于稳定四方相的 MgO、Y_2O_3、CaO 及 La_2O_3 等氧化物时,其熔点可降至 2 500℃左右,并可使四方相氧化锆稳定地存在于室温甚至于室温以下;而常温下稳定的四方相,在材料使用过程中由于外力诱导会向更稳定的单斜相转变,从而消耗部分能量,缓解应力场,同时相变粒子的体积增大效应在一定程度上会抑制裂纹的扩展;另一方面,如果相变使材料内部产生微裂纹,只要裂纹的尺寸足够小,则均匀分布的微裂纹会起到应力分散的作用,也可以提高材料的韧性。

2. 常见的氧化锆增韧陶瓷材料

常见的氧化锆增韧陶瓷材料主要有以下几种:

(1)稳定氧化锆陶瓷:由于纯氧化锆硬度很大,且发生相变时伴随有 3% ~ 7%的体积变化,所以无法制备出理想的制品,必须进行晶型稳定化处理。常用的稳定剂阳离子半径与 Zr^{4+} 相近(相差在 12%以内),在 ZrO_2 中溶解度很大,可以和 ZrO_2 形成置换型固溶体,这种固溶体积变化,被称为稳定氧化锆陶瓷。但是其断裂韧性仅 2 ~ 3 $MPa.m^{1/2}$。

(2)部分稳定氧化锆陶瓷:在氧化锆稳定化过程中,如果稳定剂添加量不足,就不会完全转化为稳定的立方相,而是由立方相和四方相混合组成的部分稳定结构。结构特征为大晶粒(50 ~ 100 μm)的立方相 ZrO_2 中散在析出四方相 ZrO_2,由于其硬度、强度和断裂韧性均很高,而且制备温度通常高达 1 600 ~ 1 900 ℃,故被用作成品桩冠桩钉材料,如 Cerapost 等。

(3)四方氧化锆多晶陶瓷:全部由四方相组成,理论上具有最好的韧性,Y_2O_3 的加入量至少为 1.8 mol,此时断裂韧性最大(10 ~ 12 MPa);当 Y_2O_3 含量为 3 mol 时,抗弯强度最大(1 000 ~ 2 500 MPa)。国内苗鸿雁等已通过水热法在常压下制备出粒径在纳米级的四方相占多数的氧化锆微粉。

(4)氧化锆增韧氧化铝陶瓷:是较为成熟的 ZrO_2 弥散系。在部分稳定氧化锆陶瓷中加入少量 Al_2O_3 也可以提高 ZrO_2 的强度和韧性。Vita 公司推出的 In - Cetam Zirconia 属于此类。

(5)氧化锆增韧莫来石陶瓷:具有良好的高温力学性能,但常温性能不理想。

(6)其他:如氧化锆增韧氮化硅陶瓷和氧化锆增韧玻璃陶瓷等。

3. 氧化锆质瓷根管桩及内核的应用

以 In - Ceram Alumina 为代表氧化铝瓷最早应用于此领域,但是由于材料强度和韧性有限,仅适于根管较粗的病例。其后开始联合使用氧化锆瓷根管桩和氧化铝瓷内核完成修复。其操作程序可分为直接法和间接法。直接法在预备完根管后,口内试合 Brasseler 公司的成品锆瓷根管桩 Cerapost,然后利用 Celay 系统专用光固化树脂完成桩冠核外形,口外用铝瓷材料复制出树脂核的形态,进行玻璃渗透处理,在二者间涂以适当的黏结剂,首先让铝瓷核在基牙上就位,迅速通过铝瓷核中预留出的管道将 Cerapost 植入根管内,最后将根管桩过长的部分去除,用 In - Ceram Alumina 或 Spinell 完成修复体;而间接法不同之处在于需在口外模型上完成树脂核。还可以通过粉浆涂塑法完成铝瓷核,但略有不同的是在模型使用 Brasseler 公司的 ER 系统塑料根管桩来占据锆瓷根管桩的位置,前者会在烧结过程中挥发,不会造成不利影响。当残余牙体组织较多时也可以用 Cerapost 和光固化树脂完成修复体。还有研究者将 IPS Empress 系统的热压技术应用到此领域。根管预备直径为 1.4 或 1.7 mm 的成品锆瓷根桩(Ivoclar 公司的 Cosmopost)的植入,间接法需在口外制作根管核蜡型;直接法则在口内用自凝固化材料完成桩冠核形态。利用热压技术将玻璃压入蜡型挥发后留出的空腔,并与 Cosmopost 熔合为一体。

由于氧化锆瓷中长石含量少,所以能增强树脂与传统长石质瓷材料黏结性能的氢氟酸酸蚀和偶联剂处理均不能使树脂与氧化锆瓷达到满意的黏结强度;而且能与氧化铝瓷达到较好黏结效果的磨擦化学硅涂层对氧化锆瓷似乎也无能为力。据 Kern 等报道,对 Cerapost 表面喷砂后与磷酸树脂黏结材料进行黏结能达到令人满意的黏结效果。Kern 等于 1994 年 11 月开始的一项前瞻性研究评级了 3 种直径(ISO 标准 50、90 和 110 号)的 Cerapost 应用于经牙髓治疗后的牙齿的临床效果。51 枚 Cerapost 植入当时和 1 年后分别拍牙片,未发现有牙及 Cerapost 折裂现象。商业成品氧化锆瓷核桩除了 Cerapost 和 2 年 mopost 以外,还有 Incermed 公司的 Biopost,虽然复成及处理工艺略有差别,但机械性能相近。Asmussen 等比较了 Biopost Cerapost 与钛质根管桩 PCR 和碳纤维核桩 Composipost 的几种机械性能,发现氧化锆瓷核桩的硬度远远高于另外两种材料,但韧性则较低;虽然较高的强度会降低根管桩扭曲和断裂的可能,但根管桩硬度和根管内应力分布的关系仍未有定论。而其他有关商业成品氧化锆瓷根管桩机械性能的资料较少。尽管有争论认为氧化锆瓷材料的强度和韧性会随时间降低,但 Shimizu 等的一项研究结果表明,氧化锆瓷材料机械性能的稳定性足以使其应用于临床。此外,由于氧化锆会降低瓷的半透性,所以还需要与色泽效果较好的瓷材料联合使用。

据现有资料可知,氧化锆增韧瓷材料是一种较为理想的全冠桩核修复材料,但尚需更多研究来评价其应用前景。

(五)瓷贴面与全瓷冠修复材料的研究现状

全瓷(all ceramic)修复体如瓷贴面(porcelain laminate veneer PLV)、全瓷冠(all porcelain crown; porcelain jacket crown, PJC)、瓷嵌体(porcelain inlay)等因具有优良的美学和生物学特性而成为21世纪牙科修复发展趋向之一。其中瓷贴面由于可在最大限度地保存牙体组织的前提下提供良好美学和生物学特性,因此更令口腔修复学界所瞩目。

1. 瓷贴面与全瓷冠的临床应用情况

在对四环素牙、氟斑牙、牙釉质发育不全等疾患的前牙美容修复方面,瓷贴面的优点是可以最大限度地保存牙体组织。而全瓷冠相对来说牙体组织切割量大,但遮色效果显著。近年来随着修复设备、材料的不断改进,特别是高强度树脂黏结剂的成功应用,使修复医师对全瓷冠和瓷贴面的应用信心越来越足,临床应用也因此越来越广。

(1)瓷贴面的应用:瓷贴面的耐久性倍受关注。国外的临床报道中观察时间18个月至15年不等,其中Fridman报道15年成功率达93%($n=3\ 500$),所出现的问题主要有折裂、微渗漏和脱落,其中折裂者占失败总数的67%。国内90年代才开始用于临床,文献报道均是近期报道,且例数少。如巢永烈报道18个贴面观察2年;胡晓阳对92年贴面观察12~20个月,完好率为95.65%。出现的问题主要有脱落、龈炎和着色。李彦报道203个贴面观察时间6~22个月,美学效果满意度为100%,出现的问题有贴面局部崩折1%,牙本质过敏等。

(2)全瓷冠的应用:与金属烤瓷冠相比全瓷冠由于无金属底层冠,因而相对少的牙齿切割量可获得足够的瓷层厚度,牙颈部透明感强,颜色更自然,因此特别适合牙体预备条件有限的病例,如下前牙的修复。Debra等评价了41例88个铝瓷(In-ceram)冠修复3年的临床观察结果,发现边缘密合度88%,颜色匹配率为99%,仅1%产生继发龋。患者对修复体的满意度为100%。Edward报道107例408个铝瓷(In-ceram)冠修复3年存留前牙、后牙分别为98%、94%。认为铝瓷冠的临床失败率较低。

2. 瓷贴面和全瓷冠材料的种类及其强度

目前用于瓷贴面和全瓷冠修复的全瓷材料有长石质瓷(烤瓷)、铸瓷(如Dicor、IPS Empress, Fenesse All-ceramic)、铝瓷(如In-ceram)3类。

(1)长石质烤瓷:材料的主要成分为长石,Vita公司、松风公司均有专用于瓷贴面和全瓷冠的瓷粉。制作时采用耐火代型技术,直接在耐火代型上上瓷,普通真空烤瓷炉内烧结。操作简单,不需特殊设备,成本相对较低,病人容易接受,因此至今仍是应用范围最广的一种,但其抗弯强度较低(60~80 MPa),远期效果令人担心。1965年,Mclean最先在牙科领域中采用了分散强化的方法,他在传统长石瓷中加入40%~50%的氧化铝,利用其具有的高弹性模量来分散陶瓷承受的大部分负荷,从而使陶瓷强度得以提高。其抗弯强度比传统长石瓷提高了一倍,约达125 MPa。

(2)可铸玻璃陶瓷:Grossman等1984年介绍了商品名为Dicor的一种云母微晶玻璃。采用失蜡法将玻璃铸造成型后,通过控温热处理使之析出互相锁结的云母晶体,使强度提高到大约152 MPa。1990年Ivoclar公司推出IPS-Empress陶瓷冠材料,利用白榴石晶体来增强,抗弯强度达到126 MPa,随后如再进行热处理,由于白榴石含量增多,强度还可进一步提高到168~182 MPa。IPS-Empress Ⅰ型主要用于制作冠、嵌体、贴面,而IPS-Empress Ⅱ型可推荐用于三单位全瓷固定桥。近年来Dentsply公司推出新一代热压铸瓷(Fenesse All-ceramic)全套设备和材料,与其他瓷核材料相比其优点是透光性强,美学效果佳;且烧结时间大大缩短,节省了制作周

期;热稳定性好,连续烧结 10 次无形变;优良的抗弯强度和抗折强度等,目前暂未见应用报道。

(3)氧化铝瓷:Sadoun1988 年采用氧化铝低温烧结融接成骨架,再渗入镧系玻璃,即玻璃渗透氧化铝瓷,后来被 Vita 公司改进后以 In - ceram 为商品名推出。由于氧化铝晶体相互连接成网,陶瓷基体中微裂纹的扩展受到了极大阻碍。此种陶瓷强度达到 450 MPa 左右。但由于氧化铝晶体含量较多,材料的透明度及颜色不够理想,需用表面饰瓷来解决美观问题。1993 年 Anderson 等报道了利用干压技术(dry pressing)将高纯氧化铝在一个放大的牙体代型上压制成型,1 550℃烧结,利用放大的牙齿代型来补偿烧结收缩(15% ~ 20%),最后得到强度高达 687 MPa 的陶瓷全冠。这是迄今为止强度最高的全瓷冠材料。同样,由于氧化铝基体不透明,表面也必须上饰瓷。铝瓷修复体特点是具有高强度的瓷核作底衬,但需要专门的瓷烧结设备(铝瓷炉),操作相对复杂,烧结时间长,成本高。

由此看来,三类全瓷材料各有其优缺点。长石质瓷成本较低,操作较简单,容易推广应用,但其抗折强度相结较低;铸造陶瓷和氧化铝瓷强度较高,但需专用设备、操作程序复杂,成本高。另外,氧化铝瓷透光性较低,铸造陶瓷遮色性稍差,铸瓷块目前还依赖进口。

3. 瓷贴面与全瓷冠抗折强度的研究

由于临床上全瓷材料用于瓷贴面和全瓷冠修复后是以瓷面 - 黏结层 - 牙齿复合体的形式出现,复合体的综合强度不仅与陶瓷的强度有关,还与瓷面的形态、厚度,覆盖范围,黏结强度及牙体本身的抗力有关,此外铸瓷和铝瓷贴面、全瓷冠还涉及瓷核与表面饰瓷结合的问题。上前牙贴面应力分析报道较多,一般认为切缘覆盖 0.5 mm 时应力集中较小。而下前牙贴面的应用少见报道。Gregory 对下切牙切缘在磨除 0.0 mm、0.5 mm、1.0 mm、2.0 mm 时 PLV 抗折强度的体外实验,结果发现用 PLV 修复下切缘 2 mm 的牙 - 贴面复合体与原牙的抗折强度无明显变化,而加力角度越小抗折强度越高。提示正常殆情况下,下前牙 PLV 修复是令人放心的。深覆殆、浅覆盖不宜用 PLV 修复;切殆耐受力强;反殆者抗折强度较差。Jacopo 等对 IPS 铸瓷 PLV 包绕切缘的 4 种牙体预备情况进行了 PLV 复合体的抗折强度及折裂模式研究,发现不包切缘组与不带舌凹的 2 mm 切缘包绕组抗折强度大,与对照组的天然牙相似。Pascal 等观察了烤瓷贴面经过热周期循环实验后产生裂纹的情况,认为足够的瓷贴面厚度加上尽量薄的黏结剂层厚度将有利于防止裂纹的产生,而牙体预备量和代型间隙层的控制又是达到此目的的关键因素。于海洋等采用三维有限元法分析了瓷贴面厚度对切缘包绕型瓷贴面适宜选用薄型贴面,有利保护牙体组织。

因此瓷贴面和全瓷冠修复的远期抗折强度有赖于严格的适应证控制、规范化的牙体预备、高精度的瓷贴面制作技术、有效的表面处理技术、高强度的树脂黏结剂的应用等。

4. 与瓷贴面及全瓷冠应用相关的实验研究

(1)遮色性的研究:瓷修复体的颜色对修复效果至关重要,而由于全瓷冠或瓷贴面是直接黏结在牙齿表面上,因此修复后的最终颜色受基牙颜色、黏结材料的颜色、瓷面底层材料的遮色性、瓷面的厚度及透光性等因素的影响,而陶瓷的配色是牙科陶瓷材料研究的难点之最。Alessandro 等采用 IPS - Empress 全瓷材料进行体外实验,比较了 3 种瓷面厚度、3 种颜色黏结剂(2 种厚度)对 4 种颜色牙齿背景覆盖后最终修复体的颜色变化。结果发现,瓷面为 1 mm 时,所有其他因素的变化均可影响最终修复颜色;瓷面为 1.5 mm 时其他因素的变化对修复后的颜色变化肉眼不能分辨,仅能通过实验仪器测出;瓷面为 2mm 时,其最大色差用实验仪器已无法分辨。表明 IPS - Empress 铸全瓷修复体厚度超过 2 mm 时,将不受基牙颜色的影响;而不同黏

结剂颜色、厚度对改变最终修复颜色的作用非常微小。Feimen Zhang 等采用氧化铝核及其用 3 种颜色表面饰瓷上瓷后的修复体 CIE * a * b * 色坐标的变化。发现仅用瓷核与在瓷核上加饰瓷对深色背景的遮色效果不同，表现为色坐标值有显著性差异，提示尽管氧化铝瓷核具有明显的遮色性，但修复后最终颜色可通过采用表面饰瓷成功地进行调节。

(2)黏结性能的研究：全瓷修复体良好的远期临床效果有赖于高强度的树脂黏结技术，其中陶瓷的种类、表面处理，黏结剂的种类，黏结层的厚度及牙体表面的处理等对黏结强度和贴面的抗折强度均有影响。John 等的体外实验表明烤瓷贴面表面处理联合使用氧化铝喷砂、氢氟酸酸蚀和硅烷偶联剂时，黏结强度明显高于单独使用其中之一者，可达 13 MPa，试件的断端位于陶瓷内，表明此黏结强度高于陶瓷的内聚力。Mehdi 等采用 9.5% HF、5% HF、喷砂三种不同表面处理方法处理 In – ceram 铝瓷核，再分别涂硅烷偶联剂，最后用 Panavia21 将铝瓷核黏结在镍铬合金代型上，并测试其剪切黏结强度。结果发现用喷砂或 5% HF 处理 In – ceram 铝瓷核后，再用 Panavia 21 树脂黏结剂和硅烷偶联剂后其黏结强度分别是 22.35 MPa、18.03MPa。Deniz Sen 等比较了两种黏结树脂(Panavia – EX 和 Super – bond)与玻璃渗透氧化铝瓷核剪切黏结强度后认为，Panavia – EX 与铝瓷的黏结强度明显高于 Saper – bond，这归因于陶瓷的氧化和 Panavia – EX 所具有的酯键和机械性能。

(3)边缘适合性的研究：全瓷修复体的边缘适合性与陶瓷材料的性能及制作工艺密切相关。边缘浮出量和黏结层的厚度常用作评价全瓷修复体适合性的指标。尽管理论上的适合性为 25 ~ 40 μm，但临床可接受的厚度达 100 ~ 200 μm。适合性的评价多采用体外实验研究。如 Weaver 等报道烧结陶瓷(Cerestore)和铸瓷(Dicor)浮出量为 20 ~ 50 μm；而 Chan 等的研究为 158μm(Cerestore)和177 μm(PFM 肩台瓷冠)；May 等报道 Procera 全瓷冠的边缘浮出量为 63 μm。也有学者对全瓷修复体的临床适合性进行研究。如 Klaus 等 80 个前牙和后牙 Procera 全瓷冠通过采用硅橡胶复制冠与牙面的间隙来评价其临床适合性，发现平均边缘浮出量前牙为 80 ~ 95 μm，后牙为90 ~ 145 μm；而最大边缘浮出量前后牙分别为 180 μm 和 245 μm。

此外，其他与应用有关的研究也有文献报道，如瓷贴面牙体预备的分型，临时贴面的应用，瓷贴面和全瓷冠牙预备体的脱敏处理等。目前我国牙科陶瓷材料、瓷修复体的制作设备几乎完全依赖进口，而全瓷修复体收费常较高，因此尚未能在大部分地区广泛开展。但随着人民生活水平的提高，将会有更多的国人接受这一修复方法。我们期待着作为陶瓷大国的中国有自己的牙科全瓷材料用于临床。

(六)纳米陶瓷材料的新进展

口腔材料的发展，总是以材料科学的发展为基础，每当具有独特结构和性能的新材料问世，往往成为推动口腔材料科学发展的动力。

从 20 世纪 80 年代中期开始，纳米固体材料特别是纳米陶瓷材料的研究受到了特别关注。事实上，纳米陶瓷材料并不是在 80 年代才开始出现，自然界有的已存在千百万代年，如天然牙体及骨组织中的羟基磷灰石多晶体。在牙釉质多晶体中，X 射线衍射分析及电镜观察均显示多晶体是由沿 C 轴择优取向排列的纳米晶粒构成，晶粒紧密排列，晶界厚度仅 0.6nm 左右。牙釉质中的纳米晶体是在常温常压生理条件下缓慢形成的，即使在当代先进的实验条件下仍不能制备出这种结构的陶瓷材料。关于纳米陶瓷材料，迄今为止，其研究主要集中在以下两个方面：其一是对照粗晶材料，系统研究纳米陶瓷材料的结构、性能及各种谱学特征，在其性质及功能方面找出新的规律，建立描述和表征纳米陶瓷材料的新要领和新理论；其二是在基础研究

的过程中,不断探索制作纳米陶瓷的新工艺、新方法,制作出新型纳米陶瓷,为工程技术提供新型纳米陶瓷材料。在上述两个方面,华西医科大学口腔医学院、第四军医大学口腔医学院等单位都相继开展了研究。华西医科大学口腔医学院历时5年研制的纳米组装复合全瓷修复体已成功应用于临床。

1. 纳米陶瓷的基本结构

纳米陶瓷的基本结构特征是在块体中具有纳米尺度的(1~100 nm)晶粒或微粒,这些粒子小于微米结构大于原子团,成为陶瓷结构的基元。由于晶粒尺寸为纳米尺度,界面结构所占原子数的比重大大增加,成为结构组元的重要方面,称为界面元。纳米陶瓷的结构系由基元和界面元共同组成,这与粗晶材料相比,是一个全新概念。研究表明,当纳米晶粒直径为5 nm时,材料中界面元的体积占全部体积的50%。从材料学的角度来看,由于纳米晶粒的大小可与电子的德布罗意波长相比拟,电子从而局限于一个十分狭小的纳米空间,电子的局限性和相干性得到增强。晶粒尺度下降还使纳米晶粒包含的原子数大大降低,宏观固体的准连续能带消失,而表现为分立的能级,量子尺寸效变得十分显著,使得纳米材料在光、热、电、磁等方面与常规粗晶材料不同,出现许多新奇特性。纳米陶瓷的另一个显著特点是高强度、高断裂韧性及超塑性。人们熟知的纳米羟基磷灰石陶瓷在压电特性、超塑性及高强度等方面都有别于粗晶粒的羟基磷灰石。在天然牙体中,正是纳米级的羟基磷灰石颗粒与胶原蛋白等活性物质的复合作用赋予了牙组织的特异生理功能。

对纳米陶瓷、结构的表征方法除采用传统的扫描电镜、电子透镜、微区X射线衍射、电子衍射而外,采用高分辨电子显微镜、场离子显微镜、扫描隧道显微镜、可在原子尺度更直接地观察材料的结构,如对晶界的精细结构,位错的产生及扩展,原子、离子、微粒的扩散迁移,纳米陶瓷的超塑性及断裂机理等方面的观察,而成为表征纳米陶瓷结构的重要手段。

2. 纳米粉体与纳米尺寸效应

一般而论,纳米陶瓷包括块体材料、粉体及纳米陶瓷薄膜。纳米陶瓷通常是由纳米粉末经压制烧结而成的。所以纳米粉末作为纳米陶瓷的前驱体的制作方法在纳米陶瓷制作技术中占有重要的地位。归纳现有的纳米粉末制备工艺,其中包括固相法(高能球磨、非晶晶化)、液相法(沉淀法、溶胶凝胶法)、气相法(凝聚法、离子溅射法、混合等离子及激光诱导、化学气相沉积法)等,这些方法虽已在工程技术中得到了应用,但仍在不断地发展完善之中。纳米粒子尺寸很小,但表面积大。粒径为10 nm时,比表面积为90 m^2/g;粒径为5 nm时,比表面积为180 m^2/g。这样大的表面积,使处于表面的原子数愈来愈多,从而增大了纳米粒子的活性,产生“纳米尺寸”效应。学者们从不同角度提出了纳米效应的最大尺寸,经计算,两个颗料之间产生原子吸力的最大距离为0.5~5 nm,弹性模量和强度等力学性能发生突变的最大临界尺寸为100 nm;从光学特性考虑,其临界尺寸为50~100 nm;从分散相晶核形成角度考虑,临界尺寸为0.5 nm。当粉体粒径小于100 nm时,纳米结构材料的烧结温度与常规烧结温度相比可降低数百度。总之,在0.5~100 nm的范围内,纳米尺寸效应对材料的结构与性能有广泛的影响。

3. 纳米陶瓷的超塑性

陶瓷材料由于其属于离子键及共价键,晶而滑移系统少,基本质上是一种脆性材料,但在纳米效应的影响下,纳米陶瓷在应力作用下能产生异常大的拉伸变形而不发生破坏,这一特征被称为超塑性。但在常温条件下,位错的产生和运动较困难,而且有沿晶界分离的倾向,特别是在三晶点应力更趋集中,几乎不产生塑性变形。在常温下当形变量超过0.2%时即发生脆

性断裂。超塑性有两种类型，一种是相变超塑性，也称内应力超塑性，它是由于温度的变化经过相应点或由于材料具有明显的热膨胀各向异性而产生的超塑性行为。另一种是结构超塑性，这种超塑性是在晶粒具有等轴形状的均匀细晶材料中产生。纳米陶瓷的超塑性通常是指后者。产生超塑性形变的先决条件是拉伸收缩的稳定性，在形变过程中不产生颈缩，能有效抑制孔穴与晶界分离。

在超塑性形变过程中，始终受到扩散机理的控制，因此试验温度应该足够高，试验温度通常要达到材料熔点的一半以上(即 $T > 0.5\ Tm$)，有利于位错的产生和扩展，有利于晶界滑移。在目前条件下，尚难于制作出常温下的超塑性陶瓷材料。影响超塑性除温度而外，等轴状的晶粒有利于晶界的滑移。采用高纯原料制备的陶瓷，在晶界不存在玻璃相，掺与不同的杂质时，晶界存在玻璃相。玻璃相的存在会使流变应力下降，促进了超塑性流动。玻璃相含量越大、下降就越多。玻璃相对超塑性的影响程度取决于玻璃相的性质(如黏度、润湿特性)、数量及分布等因素。在拉伸形变及压缩形变过程中，当超过临界应力值时，常在应力集中处产生孔穴。孔穴的形成和长大过程，成为断裂的起源。孔穴沿着晶界增殖，连接在一起而形成裂纹。

4. 纳米复合陶瓷

复合材料就是两种或两种以上的不同化学性质或不同组织相的物质以微观或宏观的形态组合而成的材料。采用纳米粉粒制作的复合陶瓷称之为纳米复合陶瓷，它在工程材料研究中正得到广泛应用。

纳米复合陶瓷材料的韧性和强度可有大幅度的提高。归纳起来，对纳米颗粒的增强增韧机理主要是：

(1)组织的微细化作用，在形变过程中抑制晶粒生长。

(2)微裂纹的产生和扩展。

(3)晶粒内产生亚晶界，使晶体再细化而产生增强作用。

(4)残余应力的产生使晶界破坏改变为晶内破坏为主要形式。

(5)控制弹性模量、热膨胀系数，改善材料的强度和韧性等。

(6)颗粒复合增强模型，增强作用的最优分布及其配合比的优化设计对增强增韧起决定性作用。

5. 纳米复合牙科陶瓷

全瓷冠由于其美观，生物相容性好，化学性能稳定，导热、导电性差，不刺激牙髓耐腐蚀，表面光滑，不易附着菌斑，因此是一种理想的牙修复材料。自从 In - Ceram 玻璃渗透技术制作全瓷冠问世以来，全瓷冠在临床得到了推广，因其高强度及美观特性倍受青睐。采用微米 - 纳米复合技术制作全瓷冠是当前口腔材料研究中的热门课题。

华西医科大学口腔医学院新近研制成功的 GI 及 MIC 全瓷修复材料，采用了微米 - 纳米复合制作技术，其主要性能指标达到了国际同类材料的先进水平。GI 在色调方面更适合于国人，已开始成功应用于临床，而 MIC 则更具特色，除具有高的抗弯强度(430 MPa)及断裂韧性($K_{IC} = 4.5\ MPa.m^{1/2}$)之外，还具有可切削性能，成功地解决了可切削陶瓷强度低不能应用于临床的难题。

在 GI 及 MIC 微米 - 纳米复合陶瓷的制作工艺过程中，坯体的堆积密度对强度及适合性有着决定性的影响。由于牙体的个体差异，不可能制备出统一形态的牙体代型，工业生产中的传统成型方法甚或先进的成型方法(等静压、热等静压)均不适用于冠桥修复体的制作。采用粉

浆涂塑于代型上制作坯体简便易行，当满足坯体的烧结收缩量小于0.2%时即能获得良好的适合性。要解决这个问题，涉及复杂的粉体颗粒堆积成型理论。在这一领域，特别是涉及亚微米、纳米级粉体的堆积理论及坯体的结构与性质至今研究甚少，需进行理论及实验技术方面的探索。如假设颗粒为理想的球体及完全忽略范德华力的作用，单尺寸球体在堆积方式方面可以拥有不同的配位数，如12、10、8、6等不同的排列方式，其理论堆积密度分别具有的体积百分比（Vol%）为：74、69.8、60.8、52.4；若考虑颗粒间范德华力作用，微米粉体能达45，纳米颗粒可达30。若所使用的粉体具有一定尺寸范围，呈双峰或多峰尺寸分布，小颗粒部分充填大颗粒间隙，会产生高的堆积密度。但颗粒粒径相差太大，会引起料浆分层，从而产生副作用。实验提示最大颗粒尺寸最好为平均颗粒尺寸的两倍左右，接近球型颗粒的均匀排列和窄的颗粒尺寸分布是瓷核坯体的最佳结构。在这种类型的坯体结构中，粉体颗粒间的间隙小且均匀分布，坯体颗粒的配位数目较高，从而导致明显的烧结活性和低的收缩率。

GI及MIC核瓷是以$\alpha-Al_2O_3$为基体，以玻璃相进行渗透复合，形成$\alpha-Al_2O_3$及玻璃相互紧密锁结复合体。$\alpha-Al_2O_3$基本含量愈高，复合体的强度愈大。按优化比例进行组装，可使基体堆积密度在60%～75%范围内，其抗弯强度则在300～400 MPa范围内改变。由此可见，基体堆积密度起着至关重要的作用。按照密度堆积原理，采用微米及纳米$-Al_2O_3$粉体进行组装搭配，是使基体堆积密度获得明显改善的关键。

传统的$\alpha-Al_2O_3$陶瓷当其含量为75%～99%时，其抗弯强度为200～400 MPa。因而在GI及MIC复合陶瓷中，渗透玻璃对Al_2O_3基体的增强增韧十分明显。渗透玻璃的膨胀系数低于$\alpha-Al_2O_3$，经热处理后，玻璃相遭受压应力，强化了玻璃相，另一个重要原因则是纳米尺寸效应。组成基体$\alpha-Al_2O_3$粉体尺寸主要为2～0.1 μm，粉体间形成大量间隙，经MLP测定，其间隙尺寸为0.4～0.05 μm。这些间隙为均质的玻璃相所占据，在热处理过程中，玻璃相将分出纳米级的细微晶粒。由于压应力的作用特别是纳米尺寸效应，间隙的玻璃相被强化。当裂纹扩展时，其路径主要由间隙断裂改变为穿晶断裂，复合体的强度大大提高。

6. 展望

近年来，纳米粉体制作技术迅速发展，许多超细粉料已由实验规模逐步发展为企业化的批量生产，这为口腔材料提供了许多新的选择。在生物医学工程上，用各种纳米粒子注入人体的各个部位，可检查、诊断、治疗疾病，如用纳米四氧化三铁、二氧化硅等用于疾病的治疗及骨组织的修复与重建。目前，对纳米材料的结构与性能的研究正进入一个崭新的研究领域。纳米复合材料被公认为是21世纪的新材料，从微米复合向纳米复合发展，或采用组装技术在微米级基体中加入纳米相的结构材料，是未来口腔陶瓷修复材料发展的一个主要方向。

第七节 我国瓷修复技术的现状与展望

瓷修复是指采用牙科全陶瓷材料或瓷熔附金属修复体修复牙体、牙列缺损的修复体总称。

中国的烤瓷修复始于20世纪70年代末期。近20年来，中国烤瓷修复技术经历了从无到有的发展过程，目前，基础研究和临床应用研究都取得了可喜的成绩，临床开展范围也从局部地区发展到全国。据不完全统计，在口腔专科医院中，烤瓷修复体已占据冠桥修复体的60%

以上,成为修复的主流技术。特别是近十年来,烤瓷修复已从高等院校、省市专科医院普及到地县、社区全科牙医的医疗诊所。每年国内外的专业学术交流及各种规模的烤瓷修复学习班迅速增加。这些都标志着我国的烤瓷修复技术已日趋成熟。但是,烤瓷修复在发展中也出现了一些问题,有些甚至比较突出。在广大修复工作者要求下,由中华口腔医学会修复专业委员会和《中华口腔医学杂志》编委会共同主办了全国烤瓷修复专题研讨会。专家们回顾了历史,总结了经验,并提出解决问题的对策,以促进我国烤瓷修复技术的发展。马轩祥教授曾就一些问题做过重要评述,对指导广大修复工作者不断提高瓷修复技术,具有重要价值。

一、烤瓷修复的临床现状不容乐观

长期、大量的临床病例观察和统计学分析表明,烤瓷修复在我国有喜有忧。近年的报告表明,短期(2~20个月)完好率达92.4%,龈炎发生率为5.7%,瓷面脱落率为1.9%。吴胜等随访0.5~5年的1 224件金属烤瓷修复体,其成功率为96.4%。李旬科等调查1 232件PFM冠修复体,3~7年的成功率为91.7%,失败病例(占8.3%)中,修复体脱落占53.3%,瓷裂占21.4%,修复后第一年失败者占失败总件数的35%,前3~4年内失败者占失败总件数的77.7%。王庆涛等报告,技工中心提供的数据证明不合格的模型占60%之多。上述数据表明,烤瓷修复的临床水平问题在我国不容乐观,与国外7年成功率达95%~97%相比,尚有较大差距。对此,有必要究其原因,认真采取措施以提高我国瓷修复的质量。

在已有的临床病例统计中,女性多于男性,前牙占65.5%,前磨牙占20.5%,磨牙占14.0%。全冠占34.6%,核冠为23.0%。失败病例的原因分析,由高到低依次为固位问题(53.3%);瓷裂、瓷剥脱(21.4%);基牙继发病变(17.5%)。其中,继发龋、牙髓病占28.6%,牙折25.0%,尖周病占21.4%,牙周病17.9%,牙移位占7.1%,金属损坏占7.8%。

二、材料学研究有待加强

我国在80年代初期即重点对非贵金属烤瓷进行了研究。相继研制了CWPA、YKH-1、CAI型等非贵金属烤瓷合金系列,广泛应用于临床,对推动烤瓷修复的普及起到了积极的作用。但非贵金属烤瓷的氧化层渗透、颈缘染色、铸件精度等问题尚待解决。而贵金属烤瓷合金性能优良,因此,今后非贵合金为主体的局面有待打破,贵金属烤瓷的研究及应用有待加强。

在瓷粉的研制方面,目前瓷粉性能的改进主要是降低其热膨胀系数的敏感性,这将有利于拓宽全瓷匹配的范围。另外,全瓷瓷粉的性能有较大改进,有希望实现不用金属基底的全瓷修复,其应用前景良好。国内早在80年代初即开始进行瓷粉的研究,但至今尚未形成正式系列产品,试制品的色泽、粒度方面与国外同类产品相比还存在较大差距。

近年来,我国在对铸造钛金属的研制及其铸造工艺进行研究的基础上,又对钛金属烤瓷的界面处理、钛-瓷结合强度等进行了积极探索并取得了一定的成绩。

用于金瓷修复的核瓷材料研制方面,欧洲CosmoPost瓷桩核及全瓷制作技术,采用氧化锆预成桩及Cosmp-Reling热压铸瓷技术制作瓷核,再完成烤瓷。Wohlwend(1986)提出的IPSEmpress铸瓷全瓷冠系列技术等,是近年来有代表性的瓷修复发展方向,与80年代的Dirco铸造瓷相比,新型铸瓷在材料中加入碳纤维,其抗破碎性能有了较大改进。1989年Msadoun提出的Viat-In-Ceram新型渗透陶瓷,采用湿透填料(纯净的铝-氧化镁-明矾光晶石),配合VitaolurAlpha覆盖瓷获得良好的效果。另外采用计算机辅助设计与辅助制作及烤瓷相结合的制作

工艺，可望提高修复效果，缩短修复时间。以上两个方面的研究与应用今后应得到加强。

三、对金－瓷界面的研究及认识

在20世纪80年代，华西医科大学雷亚超、杜传诗等对金属－瓷界面问题进行了深入的研究，在金－瓷热膨胀系数的匹配范围、金属氧化层厚度等方面获得了理论性研究结果。90年代，第四军医大学陈吉华、安燕等研究工作为金瓷界面的处理原则提供了具体的技术要求。目前，我国对金－瓷界面处理的研究和应用已基本达到临床要求。

然而，目前烤瓷修复体仍存在由于金属表面处理不当所造成的瓷层剥脱问题，主要表现为：部分操作者对金属表面打磨工具的材质与打磨方法的概念不清，碳化硅磨头对界面的污染问题尚未引起足够重视；金属表面粗化、超声清洁、除气、预氧化等方法的不规范仍不容忽视。因此，今后对金属表面的处理方法应予规范统一，以提高修复体质量。贵金属基底表面过渡性糊剂的应用，机械、化学结合方法的优化等措施，有助于提高金－瓷结合强度。界面结合介质（过渡层）的应用代表着今后金－瓷界面处理的发展方向。

四、临床设计和牙体预备水平有待提高

瓷修复体固位、美观、并发症、瓷裂等方面存在的问题，往往与临床设计及牙体预备不当有密切关系。烤瓷修复体的临床设计及适应证的选择，应树立口颌系统的整体设计观念。冠边缘设计、形态色泽设计、咬合设计以及金－瓷结合部的位置、形态的设计，对修复体的预后均具有重要影响。烤瓷修复体的基牙预备应在保证足够的牙体固位、抗力形的前提下，预留出足够的瓷层空间以保证瓷层抗力和色调质感的自然。有关的操作原则及技术要求，在1998年的全国烤瓷修复专题研讨会上已进行充分讨论并达成共识，今后需要在临床修复质量管理中认真落实。

五、瓷裂问题的严重性及预防

瓷层失败是修复体失败的主要原因（占53%）之一。它包括瓷剥脱（exfoliation）和瓷裂（或称崩瓷）（fracture）。前者是因界面处理不当或外形不当等原因产生的界面应力，造成金瓷结合力下降而引起瓷层脱落。瓷剥脱原因多达10余种，如金－瓷匹配性问题、金瓷界面处理问题、界面外形问题、瓷层过厚（超过3 mm）或不均匀问题、瓷烧结温度、上瓷操作问题以及𬌗力问题等。有报告证明瓷剥脱占瓷失败的59.1%，为防止瓷剥脱，现在强调所用金瓷应系列化。还有资料证明，瓷界面失败占瓷修复失败件数的53%（93/175）。而且瓷裂中有35.9%的裂纹用肉眼难以发现。临床操作中应要求医技人员不得随意改变合金与瓷粉的种类；金属基底冠界面的处理应严格；采用蜡型切窗法控制瓷层的均匀，体瓷厚至少0.75 mm；界面不得出现尖锐棱角，避免𬌗力作用于金瓷结合部；严格控制烧结温度的升降速率；正确选用磨头种类及打磨手法，合理设计𬌗面控制𬌗力等等。

瓷裂是由于金－瓷界面内应力及瓷层内应力集中，导致瓷层断裂或产生隐性裂纹，它是烤瓷修复体失败的常见原因。瓷裂占烤瓷修复失败病例的59.1%。金属基底和瓷层中出现的各类缺陷均有可能导致瓷裂的发生。如：金属基底的强度、形态、厚度不当，瓷层过厚、过薄及厚薄不均，烤结过程中的升温速度等操作不当，瓷冠形态修整过程中的磨切工具振动撞击等均可形成隐裂。另外，咬合的设计和𬌗力调整不当，也是导致瓷裂的重要原因。

对于瓷裂的修复，目前已有专用瓷黏结剂用于瓷层折裂的修补，如 Porcelain LinerM、Super - Bond CandB 等。另外，周延民等报告了胶体电解液临床修补脱瓷，采用点式电解仪，以 0.5 mol/L 硝酸液，在 300 mA/cm² 电流密度下作用 2 min，再冲洗干燥，以光固化树脂恢复牙冠外形。施长溪等常规应用 HF 溶液或胶体酸蚀处理金属基底面，再用光固化树脂修复，也获得较好效果，避免了拆冠重做。

六、颈缘问题应引起高度重视

金瓷冠预备体的边缘形态对冠的颈缘形态有重要影响。目前，135°的凹面形肩台已为国内外学者所公认。掌握好正确的排龈技术与合理的牙体预备，是达到理想颈缘形态的前提。非贵金属的颈缘可因氧化等原因出现黑线，而贵金属烤瓷合金基本无颈缘灰暗现象。

为保障颈缘质量，唇缘技术越来越受到重视。在铂薄介质耐火材料代型、瓷蜡、瓷树脂肩台瓷技术中，直接提取技术显示出其优越性。

种植体烤瓷冠修复的颈缘设计应从美观、生物相容性、自洁作用、受力等多方面予以考虑；上部结构的系列化，正确选择上部结构，合理设计金属基底及瓷层等均不容忽视。

七、有关色彩的研究、教学与临床均应加强

烤瓷修复体的色彩研究是对患者天然牙的比色和使其在修复体上再现过程的研究，它包括了色度学研究：比色、配色与堆瓷工艺以及瓷烧结色彩再现、颜色修饰等。对天然牙的比色方法，烤瓷修复色彩的影响因素及着色牙修复的配色修饰问题，在 1998 年烤瓷修复专题研讨会上均有研究报告。内容主要集中在国人自然牙的色度范围调查，烤瓷材料的色度、透明度及其影响因素，比色板与天然牙和修复体的匹配，异常牙的配色修饰等方面。日本片山伊九右卫门教授关于测色法、表色法及色差计算的报告，表明对色彩学的深人研究在向更客观、定量方向发展。国内也有人对视觉感知色差的范围、比色环境、比色者与比色板的有关因素做了研究。

此外，临床获得的信息向技工室准确传递，修复卡上记录牙冠 9 个分区的色彩标记法正在被接受。牙冠色彩的自然、个性化，体瓷分层比色、分层堆瓷、瓷层内与表面的配色及色彩矫正，上釉层的染色作色彩修饰已越来越细致化，无疑应作为提高瓷修复自然美感的必要措施。色彩学的研究标志着我国的烤瓷修复水平上升到了一个新的层次，对提高烤瓷修复质量起到了很重要的作用。

八、烤瓷工艺的进展与质量控制

多年来，因制作工艺出现的临床问题最多也最常见，涉及色彩、瓷裂、形态、固位等多方面。近年来国内已有不少研究者对改进烤瓷修复体制作工艺，如用耐高温模型材料制备工作模，直接在代型上堆瓷、烤瓷，蜡型恢复牙冠外形后的开窗回切技术，金属表面打磨工具和方法，预氧化的控制，堆瓷方法与分层配色，严格控制烧结程序，瓷层的外形控制，个性牙冠形态及特异色彩的制作，尤其是变色牙、四环素牙的配色问题等，进行了较深入的探讨并已达成共识。显示出我国在烤瓷修复体制作工艺上的改进，质量控制和标准规范方面正在稳步提高，与国际先进水平接近。当前尤其应强调的是加强瓷修复体制作工艺的质量管理。

九、烤瓷设备的研制与配置

目前,我国各医疗单位使用烤瓷炉约有84%为进口设备。近十年中,国内已具有生产烤瓷炉及铸造机、喷砂机等辅助工具、器材的能力,并已有较为成熟的产品面世,可供临床烤瓷修复体制作的需要。但是,与国外同类产品相比,我们还存在有一定的差距,必须继续加强设备器材的研究。同时,各医疗单位在烤瓷设备、材料的采购与配置上,应科学化、系统化,以确保稳定的技术与高质量的瓷修复体。

十、展 望

(1)贵金属烤瓷由于其性能的优异,需求量将大大增加。贵金属烤瓷、金瓷修复将占越来越大的比重。钛金属烤瓷技术也可能逐渐完善并应用于临床。

(2)新型低温瓷粉将代替目前的瓷粉,陶瓷材料的硬度将降低,耐磨性增加,使之更符合生理需要。随着新型切削方式制作的高强度核瓷的研究,瓷桩核、热压铸造陶瓷、渗透瓷等全瓷修复体将得到广泛应用。

(3)纳米超塑陶瓷的发展也必将给陶瓷材料的性能改善带来大的突破,相应的基础研究已在国内外展开。相信在新世纪,具有优异性的新型烤瓷修复体将会问世。

(4)烤瓷制作工艺正在向着多种工艺相结合完成瓷修复体制作的方向发展,如计算机辅助设计、辅助制作与烤瓷相结合等。

(5)比色向着定量化、微机化发展,使瓷修复体更加自然逼真和个性化。

我们深信,在本世纪,经过我国口腔修复学工作者卓有成效的努力奋斗,我国将会在包括瓷修复在内的各种修复技术领域赶上世界先进水平,使修复体以更优良的性能、更自然的色彩、更简便可靠的工艺为广大患者服务。

第八节 我国口腔种植修复技术的现状与展望

一、口腔种植学发展历史

口腔种植学是一门古老而又新兴的学科。早在公元前,中国和古埃及就有了采用宝石和象牙作为牙代用品的记录,以后又有用黄金和象牙作为牙种植体植入颌骨,以代替缺失的牙齿。这种主要依靠天然的或异体牙齿材料作为牙种植材料的状况一直可持续到18世纪。

现代口腔种植学始于1947年,Formiggini用钽丝扭成锥形体植入颌骨内作种植义齿获得初步成功,自此以后,许多学者曾尝试用不同材料和方法来进行种植学研究和临床应用,但都未有突破。五十年代中期,瑞典哥德堡大学Branemark和Albrektsson教授在兔骨髓腔内微血管血流状态研究课题中,发现纯钛与兔子的胫骨产生了异常牢固的结合,说明纯钛与机体生物相容性很好,并且设想用纯钛作为种植体应用于口腔领域。随后,他们经过10余年的基础研究工作,于1965年将设计了骨融合螺旋圆柱状钛种植体应用于临床,获得了巨大成功。同时Branemark教授提出了骨结合的概念,即指在负重的种植体和有生命的骨组织之间一种直接牢固的结合。骨结合理论的提出为口腔种植学的形成奠定了基础,开创了口腔种植的新局面。

此后,先后有人将针型种植体(1967)、螺旋种植体(1968)、锚状种植体(1971)、下颌支种植体(1981)等类型种植体相继应用于临床。20世纪70年代后期,随着生物材料研究、应用的发展,各种复合材料的种植体引起人们的注目,相继出现了碳涂层覆盖金属种植体(1979),钛丝烧结覆盖铝钒钛种植体(1981)、羟基磷灰石涂覆钛合金种植体(1986)及生物活性玻璃陶瓷涂覆钛合金种植体(1987)等。复合材料种植体具有较广阔的应用前景,钛种植体附和生长因子,组织工程技术应用于种植体,随着科学技术的发展,口腔种植学得到了突飞猛进的发展,形成了独立的一门学科。

二、口腔种植的应用范围

口腔种植修复已从最初单个传统修复方法到严重牙槽骨吸收的无牙颌和游离端牙缺失的修复发展到今日修复所有类型的缺失。30多年前 Branemark 的研究人员指出,种植修复要求牙槽嵴的厚度应大于5 mm,高度应大于10 mm,才能使种植体得到骨结合。但临床上常常因缺失牙的生理性吸收,外伤侧骨板缺失致许多病人骨量无法达到正常种植时的要求。现代种植外科技术的发展,包括骨劈开技术、骨挤压技术、上置法植骨技术、夹层法植骨技术、骨再生膜引导技术,使得以前骨量不足无法种植的患者的种植成为可能。近10年来,上颌窦底提升术,植骨加同期种植技术成功地解决了该区域种植的难题,改变了上颌后牙区曾经是种植的禁区的历史,使其种植修复成为可能。尤其值得一提的是,牵张成骨技术的发展,更使得种植技术的应用更加广泛。

目前,种植体应用的范围已经越来越广,不仅可以用于牙齿种植修复,还可以作为固位装置植入颧骨、颅骨、乳突以及耳鼻的再造,因面部器官解剖形态复杂,美学要求高,传统的赝复体因固位不良而不易为病人所接受,种植体成功地解决了赝复体的固位问题,已造福于数以万计的患者。另外种植体也为肿瘤术后的缺损修复提供了一个良好的环境,种植体植入重建的颌骨内可以满意的恢复患者的咀嚼功能,改善吞咽及发音功能,使患者得到满意的修复。

三、口腔种植研究的进展

(一)植入材料

1. 种植材料

纯钛及钛合金由于具有较好的生物相容性和高强度、低比重、低弹性模量、良好的机械加工性能和化学稳定性好等优点而已被广泛用作种植材料。根据研究,纯钛一旦与空气接触就会被氧化,而这层微薄的氧化层厚度一般为100 A°,非常稳定,几乎不被组织吸收;且该氧化层有利于与骨组织中的 OH^- 结合,所以与组织结合的实际是氧化钛,并且这是一种物理-化学性结合。因此,目前研究集中于钛及钛合金表面的改性和表面涂层。

表面改性是利用化学处理的方法,在钛种植体表面制备活性 TiO_2 层,使之具有诱导磷酸盐沉积的活性。目前多采用碱热处理方法,强碱可以和钛金属反应生成无定形的 $NaTiO_3$ 水凝胶层,在生理环境下,Na^+ 与 H^+ 的交换可以形成表面富含钛羟基的改性层,从而诱导 Ca^{2+} 与磷酸根离子的沉积。加热处理可以增加凝胶层和钛基体的结合力。结合钛种植体表面的结构改良。魏建华等利用喷砂、酸蚀和碱热处理技术构建粗化、改性植入体表面,取得了一定的效果。其反应过程为:首先是表层 TiO_2 层的溶解,接着发生钛金属的水化反应,还进一步发生水

合反应，形成 TiO_2 的水凝胶层。在加热时，脱水形成碱性钛酸根层，体外模拟体液浸泡结果表明符合表面具有诱导钙磷元素沉积的特性。有学者研究纳米 TiO_2 层表面发现纳米级结构可以促进黏附分子如 fibronectin 、vitronectin 的黏附，可以提高成骨细胞对底物的黏附力和功能分化。

表面涂层主要是羟基磷酸钙(HA)、磷酸钙复合物(TCP)等生物陶瓷材料。从理论上讲，HA、TCP 等由于能和骨组织形成一种化学结合，更优于金属材料，但这类材料的物理性能不如金属。所以人们设想以钛为核心，表面喷涂生物陶瓷的复合材料种植体，希望既保证了种植体表面的生物亲合性，又保证了种植体的高强度和弹性。羟基磷灰石属于生物活性磷酸钙材料，与骨无机物组成类似，通过涂层可以将其骨诱导性与钛金属良好的机械性能结合起来，形成良好的生物结合界面。目前，主要使用离子溅射、等离子喷涂、电泳等技术将羟基磷灰石在钛种植体表面涂层。Stmad 等发现等离子喷涂的羟基磷灰石能使骨组织长入 1mm 深的缝隙，而界面中没有明显的纤维组织形成。并且比未涂层种植体更能耐受骨愈合期出现的不利条件，有利于种植体初期的松动和种植周围存在缝隙的条件种植。纳米羟基磷灰石现也被用于种植体的研究，Chai 等用溶胶－凝胶法合成羟基磷灰石纳米晶体的薄膜，用于钛合金种植体的表面涂层，来提高种植体与骨组织的结合性。用这种方法可通过薄膜的数量来控制涂层的厚度(70～1 000 μm)，还可使羟基磷灰石涂层的晶体结构保持单晶体状态，避免影响其生物性能。生物矿化是利用有机物控制无机物的成核和结晶的过程，根据生物的矿化机理，将磷酸钙仿生合成在钛及钛合金表面的方法越来越引起广泛关注。Mao 等用过氧化氢和 vinyltriethoxysilane 通过—OH 和—COOH 的结合，功能自组装单层羟基磷灰石在种植体表面；Jianmin 等在钛浆喷涂的钛合金表面，经过热碱处理后，产生了一种 Na－Ti－O 纤维网状结构的复合物，利用含有 Ca^{2+} 和 HPO_4^{2-} 离子的过饱和溶液中，仿生涂层具有一定的方向性的磷灰石，并且在结构上与骨内磷灰石非常相似，形成了具有生物活性的种植体表面。张春燕等经喷砂、酸碱腐蚀氧化及加热等于处理后，在纯钛表面形成了多孔网状结构的氧化膜，采用仿生溶液法在氧化膜表面沉积了羟基磷灰石。

骨愈合早期，钛种植体表面的羟基磷灰石涂层有加强骨结合的能力。但是 Ogiso 等发现等离子喷涂的羟基磷灰石，由散在的无定形相埋植分布于其间的结晶相构成。种植体植入后，在无定形相发生极细小的羟基磷灰石结晶，随着时间的推移，细小的羟基磷灰石晶体发生溶解，导致无定形相变脆，涂层内应力集中，从面弱化了涂层。长期临床也发现种植体涂层的脱落，脱落的羟基磷灰石颗粒埋植于新生骨中，导致了种植的失败。由于 HA 的被吸收而易造成种植体松脱；TCP 材料不易与钛表面形成牢固的结合，可能会因两者间的分离也同样造成种植体脱落。近年来许多学者研究了用生物陶瓷作为种植材料，认为生物陶瓷种植体在植人后的始阶段可以获得较钛及其合金更好的生物相容性，但在行使功能后终因生物陶瓷本身力学上的易碎性导致生物陶瓷种植体生物力学的相容性较差，导致种植后较高的失败率。

2. 种植体的宏观形态

多数学者主张采用旋转对称性设计，即单圆柱体，这是由于圆柱体不仅利于机械加工、植人工具及术式也易规范化，过去曾流行的锚状或翼状种植体已逐渐被淘汰。带螺纹的种植体由于易旋转就位、对骨组织机械损伤小、与骨组织密合程度高、接触面积大，初期稳定性好而在临床上更受欢迎。

种植体植入颌骨内的生物力学相容性也成为目前研究的热点之一。通过三维有限元法分析认为种植体周围骨内最大应力均位于种植体颈部周围和种植体端的下方，且越近种植体根尖部，骨内应力越小。在其他因素不变的情况下，增大种植体颈部直径，种植体周围皮质骨内应力大大降低。研究认为螺旋形种植体螺旋顶角的改变可以导致种植体在支持组织内应力分布水平的变化，并指出螺旋顶角为60°的种植体应力分布最合理。

3. 种植体微观表面形态

一些学者认为粗糙表面能与骨组织结合的更紧密，同时增大了接触面，因面许多种植系统在种植体表面喷涂了钛浆或其他生物性材料。但Branemark体系的研究者通过实验发现，当一个凹面直径小于100 μm时，就会有碍于大细胞生物膜的长入，所以一个粗糙表面种植体的骨结合并不一定优于光滑表面种植体。

有学者从生物力学角度研究认为表面有微孔的种植体会形成更好的种植体 - 骨界面结合，当孔径为100~150 μm时，有利于蛋白的附着和骨细胞的向内生长，可获得最佳的结合强度。陈安玉研究表明由于表面微孔的存在，可在种植体骨界面形成机械的锁结作用，从面改变微界面应力的作用方式，使得在大界面上每一个区域均有小界面的压应力存在，使拉应力和剪应力转变为压应力；另一方面微孔增加了界面的接触面积，降低了平均应力水平，从而更有利于应力的合理分布。

4. 钛种植体表面骨组织工程

钛种植体表面骨组织工程主要是在表面生物活性材料的涂层，如羟基磷灰石(HA)作为细胞支架，研究种植体表面的细胞及细胞外间质附着，成骨细胞在骨结合中的生物学行为等。如果在良好生物相容性的涂层表面将分离到的自体高浓度成骨细胞，骨髓基质细胞或软骨细胞，经体外培养扩增后种植于表面，使其具有良好的个体生物相容性，排除个体免疫反应，与骨形成良好的结合，缩短骨愈合时间。这种骨组织工程可以大大加快生物材料在医学领域的广泛应用。

(二)种植体颈部

种植体的穿龈部为软组织包绕，种植桩周围的缝隙由胶原纤维组织形成的龈袖口所包围，有龈沟形成，沟底为连接上皮，紧贴于种植体的表面。与天然牙的龈沟不同之处在于：上皮袖口的连接上皮有明显的沿种植体表面移行的倾向；而且种植体的上皮袖口垂直高度远比正常龈沟深。学者们普遍认为，口腔黏膜与种植体之间如果仅是物理性结合，则可能缺少牢固的临床封闭作用。

(三)种植义齿上部结构

种植义齿上部结构是由义齿、义齿的金属支架、支架与种植基桩的连接部分组成。连接方式主要由两种：义齿的金属支架和种植基桩为固定连接，义齿和种植基桩为可摘式连接，即覆盖式种植义齿。

固位方式可用黏结固位，也可用可拆卸的螺钉固位。黏结固位是用水门汀或自凝树脂将上部结构黏固在种植体基台上。这种方法的优点是操作简单，固位效果好，前牙的美观效果也较好。但是一旦发生问题，必须破坏修复体后方可拆除。有些学者认为，用黏结固位方式时，若黏结剂选择合适，在需要时可以取下而不损伤种植体基台及固定装置。而且黏结剂可作为振动吸收器(shock - absorber)缓冲咬合压力。另有学者通过三维有限元分析在种植体顶部与预制帽(prefabricated cap)之间增加一层树脂材料作为弹性层，种植体在受到殆力时有弹性层的

预制帽移动而种植体没有移动,没有树脂弹性层的种植体却和预制帽一起移动了。这说明在种植体基台和冠之间增加树脂层起到模拟牙周膜的功能,能对应力进行缓冲。螺钉固位是将上部结构通过预制螺栓紧固在种植体基台上,其优点是可以拆卸定期清洁。如果上部结构有损坏,可随时拆卸修补。但是螺钉固位对前牙的美观可能产生影响,后牙亦不利于调整咬合,制作精确度要求较高,操作复杂,成本较高。螺钉的松紧度也是要求严格的技术指标:过松,螺钉易松动脱落;过紧,易发生折断。有人认为单个种植体螺钉固位的最薄弱环节是基桩的螺丝,载力大时易从此处折断。Baranemark 系统固定螺钉是薄弱环节,易折断,但是义齿过载或咬合紊乱时,弱的固位螺钉将首先折断。较大的应力不会传导到种植体周围的骨界面,从而保护了种植体。但从长期的临床观察证明,修复体固位螺钉的松脱或折断依然是此修复方式的一个常见并发症。

全颌一般采取覆盖式种植义齿,其上部结构直接覆盖在基桩及其周围的组织上,受力时由种植体及其周围的组织共同支持,患者可自行摘戴。常用的固位方式有双层冠式、杆卡附着式、球形附着式和磁性固位等形式。有人对杆式附着体和球形附着体固位的义齿进行比较,认为具有弹性的塑料球形附着体有利于力的轴向均匀分布,比较符合种植体和黏膜共同支持义齿设计要求,杆式附着体可能对种植体及周围骨组织产生不利影响。何佳凝等也认为杆的使用可在一定程度上增加支持力,从而减小后段牙槽嵴的负荷,但是由于杆在咀嚼运动中不能随下颌骨受力而变形,导致了种植体—骨界面之间产生较大应力。

迄今为止,以种植体和天然牙联合修复的固定义齿尚有争议,但临床上一直使用这种修复设计。从生物力学的角度看,天然牙有牙周膜,在受到外力时,可以做轻微的水平或垂直方向的移动,运动范围水平向为 80~140 μm,垂直向为 30~90 μm,而种植义齿没有牙周膜,虽然骨有一定的弹性,骨整合种植体也可以有轻微运动,但最大仅为 25 μm。有学者估计健康天然牙与骨整合种植体的动度比大约为 10:1 或 100:1。天然牙与种植体的运动形式不同。天然牙行使功能时产生两个阶段运动模式:第一阶段是由于牙周韧带的压缩或拉伸产生的快速运动;第二阶段是由于牙槽窝骨壁的弹性形变而产生的线性移动。而骨整合种植体(osseointegratedim)则仅有前者的 1/50。Larry 认为联合修复由于其动度不同可能会产生许多不良的后果。首先在螺栓固位的联合设计中,易造成螺钉的松动或折断;另外还会使种植体或修复体产生疲劳折断或种植体周围牙槽骨的吸收,最终可能导致骨整合种植体的松动脱落。

四、21 世纪人工牙种植主要发展方向

(1)即刻种植作为一种新型的概念现在被诸多的学者和临床医生所研讨。

(2)随着种植体的发展,对种植体成功率的要求不断提高,所以对材料的要求也不断的提高,在将来集生物材料和生命材料为一体的新材料,如材料及其表面的酸蚀,以及纳米技术的应用等将成为新的热点。

(3)牙周牙胚组织工程的深入研究必将为提高种植体的成功率加上新的砝码。

(4)基因工程:日本日立公司医学小组宣布将会开发出与正常功能完全一样的基因牙,主要通过大量培养患者智齿附近的牙齿干细胞,然后制成齿胚,在牙模型里培育成牙齿,最后植人拔牙后留下的牙槽窝,这样植入的牙齿将会和天然牙一样,除能够进行咀嚼功能,还可以向大脑传递信息;英国伦敦 Paul Sharp 教授利用基因干细胞培育方法让老鼠成功长出了“定制”

的牙齿，将进一步利用基因疗法使患牙得到再生，促使口腔内患牙在原来位置的组织上进行再生；美国得克萨斯州大学 Dougall 教授在接受 BBS 采访时表示：“科研人员现已利用实验鼠的干细胞培育出鼠牙，这证明可以在培养皿中制造牙齿，这一成果将会成功地运用在人身上，解决目前牙病患者因戴假牙而产生的各种不适应症状问题。并且在十年之内在牙科手术中人们将可以使用在实验室培养出来的牙齿。”

总之，随着口腔医学的不断发展，口腔种植必将成为牙齿修复的新生，已超越了发展阶段进入了临床应用阶段。国际种植学界公认，口腔种植学的未来将朝着简化治疗程序、降低成本的方向发展，同时在口腔医学中将占有极其重要的地位。

第二章 口腔修复学与相关学科的交叉与发展

口腔修复学是以医学基础、口腔医学基础、口腔临床医学及应用材料、工艺、材料力学、生物力学、工程技术学及美学为基础的专门学科。随着时代发展,新理论、新材料、新工艺会层出不穷,口腔修复工作者只有牢固地掌握有关基础和相关知识,在继承现有的理论与技术的基础上不断丰富、完善和发展,并不断发现和探索新的材料与工艺,及时学习和掌握相关新兴学科的知识,并将这些相关学科的最新成果嫁接过来,才能使修复工作达到更高水平,为患者提供良好的修复治疗和美容治疗,获得医患双方均感满意的修复效果。

第一节 殆学与口腔修复学

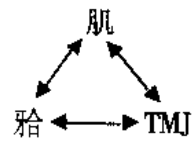
口腔修复学是一门专为人体口腔内缺失牙进行修复从而恢复口腔功能的医学科学。它需要应用多种材料,而且在不断更新;多种材料的成分、性能及操作技术是复杂的;制作修复体的技术和工艺,也是复杂和精深的。做成的义齿戴入口中,不仅要能代替缺失牙的咀嚼功能,而且在口腔的各种生理活动中——发音、语言、吞咽、摄食等均能与它谐调而无障碍,更不应有不能适应的障碍甚至疼痛的情况长期存在。因此,口腔修复学绝不是单纯的材料学和技工学,而是人体缺损的赝复学,它需要体现人体口颌系统功能正常的解剖学和生理学,同时了解口颌系统功能异常的表现的原因,才能避免异常,按正常规律进行而达到最佳效果,后者属于口腔生物学的范畴。口腔修复治疗工作是在人体牙列上进行的,对牙体形态、牙的排列以及上下颌牙接触关系向来是重视的,也就是它对自然的体现,局限在已知自然的规律基础上。随着口腔医学的进步,人们愈来愈认识到咀嚼功能如何,也不是单从牙体解剖形态、牙的排列与咬合等所能了解的,而是必须从口颌系统的功能才能比较清楚地认识。下颌运动与颞下颌关节(temporal mandibular joint,TMJ)运动是分不开的,而两者的运动又都是与颌面部肌的作用相联系。因此,牙的功能与牙的排列,咬合关系,颌面肌的作用,TMJ 的解剖、结构和运动等都是密切相关,不可分割的统一体,称为口颌系统。其中颌面肌与中枢神经系统又有密切的联系,TMJ 及牙周组织又有本体感受的传入,于是牙、牙列、咬合、TMJ、颌面肌及中枢神经系统(central nervous system, CNS)构成一个不可侵害的功能统一体,称为颅颌系统。其中以咬合为中心,因此研究咬合的生理和病理,必须以颅颌系统功能的正常与否为标准,这就是殆学。

一、殆学的基本理论

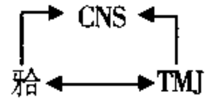
(一)颅颌系统

颅颌系统为一功能整体。牙咀嚼食物,必须是在咬合的情况下,并有下颌骨的运动,颌面肌功能为其动力,同时也有颞颌关节的运动、所有这一系列生理功能的整合,都是在中枢神经系统的统一支配下完成的。

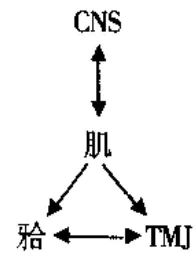
(1)䝼、颌面肌、TMJ 三者的关系:相互影响、彼此制约。



(2)䝼、TMJ 与 CNS 的关系:咬合、TMJ 各自有本体感受传入 CNS。



(3)CNS 的作用:CNS 与颌面肌之间有传出神经和传入神经的分布;CNS 通过颌面肌的作用而影响䝼与 TMJ。

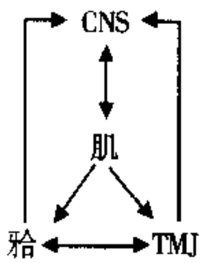


(4)颅颌系统的生理学与病理学:

①䝼、肌、TMJ 相互影响。

②䝼与 TMJ 有本体感受传入 CNS。

③CNS 通过肌功能而影响䝼与 TMJ,例如:磨牙症。



(二)䝼

䝼就是上、下颌牙的咬合接触关系。

1. 牙尖交错䝼(intercuspal occlusion, ICO)

上下颌牙前后交错接触的䝼关系。

2. 正中䝼(centric occlusion)

以其下颌位于面部正中,不偏左也不偏右,故名。但逐渐发现,ICO 的下颌位也有偏左或偏右的,并因此面显示出下颌运动异常,功能紊乱。故现在用 ICO 代替正中䝼,以下颌牙列中线是否与上颌牙列中线一致为正常与否的标志,若异常则矫正之,以恢复正常的颅颌功能。

3. 正常䝼(normal occlusion)

牙尖交错䝼上下颌牙的接触关系正常(上颌第一磨牙的近中颊尖正对着下颌第一磨牙的

颊面沟,其余牙的位置也正常)。

4. 错𬌗(malocclusion)

上下颌第一磨牙的关系正常,但其余牙的关系有异常者,称一类错𬌗;与此相比,下颌牙偏后者,称二类错𬌗;下颌牙偏前者,称三类错𬌗。

5. 高𬌗(high occlusion)

ICO 仅有个别或少数接触点。

6. 低𬌗(low occlusion)

ICO 的正常接触部位的牙有不接触的现象。

7. 创伤𬌗(traumatic occlusion)

ICO 的个别牙早接触,深覆𬌗等可致颅颌系统创伤的𬌗因素。

8. 生理𬌗(physiologic occlusion)

咬合关系虽有某些异常,但其颅颌系统功能表现正常,这种咬合无需改正。

9. 病理𬌗(Pathologic occlusion)

咬合有异常,且颅颌功能已有异常表现者,应予改正。

10. 治疗𬌗(therapeutic occlusion)

经过治疗处理后的𬌗关系,应当是与 TMJ 和颌面肌以及牙周组织均相协调,无需组织的适应和代偿。

综上所述,修复治疗后的𬌗最好是达到治疗𬌗的标准,至少也要达到生理𬌗水平,不应还有病理𬌗因素(早接触、深覆𬌗、高𬌗)存在。

11. 平衡𬌗(balanced occlusion)

一种咬合关系,当下颌前伸切刃相对时,后端磨牙有接触,称前伸平衡𬌗;下颌向一侧(左或右)作咬合运动,所向侧上、下颌牙的颊尖相接触,对侧上颌牙舌尖与下颌牙颊尖相接触,称侧𬌗平衡。有以上关系的咬合,称平衡𬌗。平衡𬌗是属于全口义齿的一种𬌗型,有利于基托的固位,但非人体的生物学规律。

(三)颌位

颌位是指下颌骨的位置。下颌骨以 TMJ 的形式与颅骨相联接,故又有颅颌关节之称(cranio - mandibular joint)。此关节的组成部分中只有下颌骨有运动。因此,下颌骨可以有许多不同的颌位,其中有三个颌位有较明确的生理意义,又有临床实用价值,即牙尖交错位,下颌姿势位和下颌后退接触位。此外,下颌还可以有许多位置,如无牙颌位,因其无定位标志,就无实用意义。

1. 牙尖交错位(intercuspal position, ICP)

此位习称正中𬌗位,即正中𬌗关系所确定的下颌位置,它随正中𬌗的变化而变化。为了更加明确此颌位的定位机制,现改为牙尖交错位。

ICP 随 ICO 的变化而变化,ICP 的变化可以改变髁突在下颌关节凹的位置,影响髁突的正常运动,还可以影响颌面部肌纤维的位置和方向,从而导致肌功能紊乱。

ICO 是上下颌牙牙尖交错最广泛最密切接触的𬌗关系,ICO 随牙磨耗而改变,ICP 亦变,所以 ICP 是以牙定位,故又称为牙位(dental position)。

2. 下颌姿势位(mandibular postural position, MPP)

当人直立或坐正,两眼平视前方,头部直立,既不前倾也不后仰,使头颈前后肌的紧张度保

持平衡，此时下颌所处的位置，称下颌姿势位，因其为肌功能所定位，故又称下颌的肌位。

3. 下颌后退接触位(retruded contact position, RCP)

下颌自其 ICP 自然后退，不脱离上下颌牙的接触，至其生理最后位，称下颌后退接触位，因其为下颌 3 条韧带的物理性能所维持，所以又称此位为下颌的韧带位。

(四)殆与颌位的关系

解剖：

髁突在下颌关节凹内的位置

↑

ICO→ICP

↓

颌面肌收缩强度最大的位置

生理：

下颌自其姿势位闭合至上下牙初接触
- ①ICO
  - 肌功能正常
  - TMJ 髁突位置正常
  - 殆关系正常
- ② 个别牙接触(早接触)

1. 殆与颌位一致，ICO 与颌肌功能协调，与 TMJ 正常位置一致→颅颌系统功能正常。

2. 殆与颌位不一致，ICO 与髁突正常位置不一致，与颌肌功能不协调→颅颌功能紊乱(cranio - mandibular dysfunction, CMD)。

(五)颌间关系

颌间关系即上、下颌之间的关系。颌位不同，颌间关系也不一致。

(1)ICP 的颌间关系为 ICO 的垂直距离。

(2)下颌姿势位的颌间关系为 ICP 的垂直距离加殆间隙(free way space)。

(3)下颌髁突退至其生理最后位，即其铰链位，髁突在此位的运动是铰链运动，其铰链运动的范围，可使下颌向下向后运动，面使前端张口 18～25 mm。如继续张口，髁突就向前下至关节结节前下，此时的张口度在 30 mm 左右，髁突在此位行第二次转动(不向前移)，才使口张至最大。

(六)正中关系

髁突在基生理最后位铰链运动的范围内，上下颌之间的关系，称正中关系(central relation, CR)(图 1－2)。

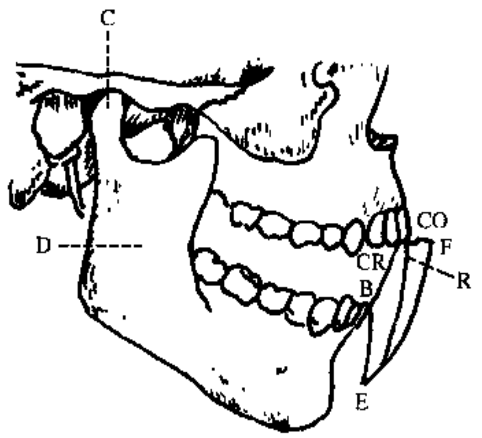


图 1－2　正中关系

下颌从 RCP 向前，不脱离咬合运动至 ICP，如果下颌不偏左也不偏右(殆接触广泛均匀，无高点)，此范围称为长正中(long centric)。其意为：下颌位于正中，不仅是其解剖上的特点，而且在其生

理活动中，有一个生理的正中范围，与一个颌位相比。无疑是更为灵活了。

Posselt 1962 年调查报告：在人群中有两位者占 88%，一位者占 12%。

我们在中国人群中的调查报告：两位者占 92%，一位者占 8%。

长正中：下颌有两位者，下颌从其 RCP 至 ICP 的咬合运动，无偏斜现象，表明在此范围内的咬合接触是均衡的，有此条件者称长正中。反之下颌从 RCP 至 ICP 的咬合运动过程中，如果有早接触，下颌运动就会出现偏斜，没有长正中。由此可见𬌗与下颌运动的关系是密切的。

二、牙齿缺失后颅颌系统的变化

（一）部分牙缺失后颅颌系统可能发生的变化

1. 牙体位置的变化

自然牙列的每一颗牙，都有它的最佳位置，由于紧密的邻接和咬合关系，并与 TMJ 的结构相制约，颌面肌功能相适应，使每一个牙的位置得以保持相对恒定，牙列、咬合也不会发生突然的变化。但是缺牙后如果经久不予修复，便可发生邻牙倾斜、移位、对颌牙伸长、咬合接触点的分布发生变化，口颌系统第Ⅲ类生物杠杆就有可能变为第Ⅰ类杠杆，对 TMJ、牙周组织、颌面肌都是不利的(图 1-3)。

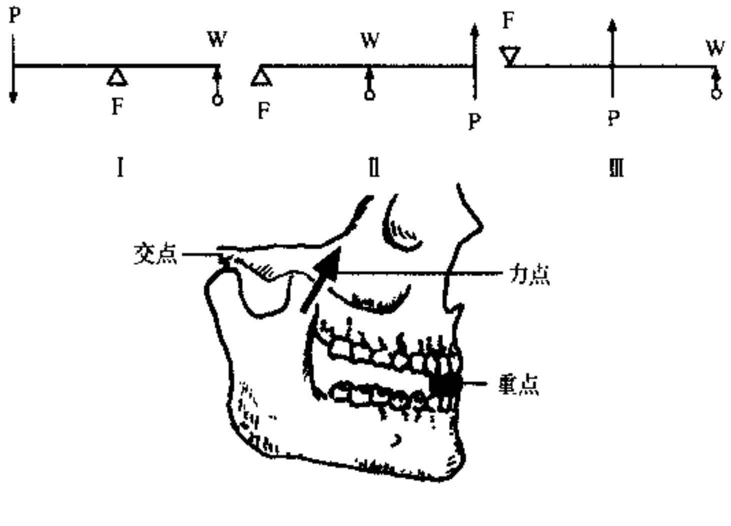


图 1-3 下颌生物杠杆作用(Ⅲ)

自然牙列咬合接触的规律是：靠近 TMJ 的磨牙（$\overline{76|67}$），其咬合接触点多而分布较均匀，$\frac{76|67}{76|67}$ 牙均是；$\frac{54|45}{54|45}$ 牙的接触点就少得多了；前牙基本不接触，这是符合生物力学第Ⅲ杠杆的最佳原则，灵活而无损伤。

缺牙后，特别是缺失磨牙后，余牙的磨耗加速，前牙接触，磨耗最快，咬合垂直迅速降低，髁突在关节凹的位置向后移动，使 TMJ 的功能发生紊乱；牙的磨耗加速，咬合垂直距离缩短，髁突位置后移，附着在颌骨上的诸肌，其肌纤维的长度与方向均有改变，其功能即随之面变。

2. ICP 异常

ICO 是确定 ICP 的因素，因此，ICP 正常的基础，必须是 ICO 正常。缺牙后久不修复，可导致邻牙的移位和倾斜，以及对颌牙的伸长，使 ICO 发生变化，ICP 亦随之面变，颌面肌和颞颌关

节均可相继受损而发生功能紊乱。

3. 颅颌功能紊乱(CMD)

咬合、颌面肌与颞颌关节为颅颌系统的一个功能整体,相互支持其正常关系和功能。牙、ICO 正常→ICP 正常→髁突在关节凹内的位置正常→颌面肌纤维的方向和收缩长度正常→肌功能正常→颅颌功能紊乱,(张口时,下颌不响、不痛,颌面肌无痛,不受限,不偏向一侧)。

缺牙后如久不修复,牙和咬合的变化,可导致 ICP 的异常变化,髁突后移位,颌面肌纤维收缩的方向和强度将随之而变,从而发生肌功能紊乱,张口时下颌运动受限,或偏向一侧,或过大或 TMJ 弹响,是为颅颌系统功能紊乱。其病程一般是:弹响←→疼痛←→张口受限。

(二)全牙列缺失后颅颌系统的变化

1. 牙槽嵴的吸收和萎缩

上下颌骨生长牙的部位,称牙槽骨,有其生理特性。颌骨的这部分包埋着牙根,承受𬌗力,支持牙周组织,流通体液,使牙与全身相联系而存在。牙丧失后,牙槽骨相继萎缩吸收直至根尖以下部位,可至颏孔以下。因此,所余下的牙槽嵴,不仅其高度明显降低,其生物特性也完全不同,不能承受正常𬌗力,也不能按有牙的解剖标志来建立义齿的高度,垂直距离以略低为好。如果采用硬度过大的瓷牙制作全口义齿,则将加速牙槽嵴的的吸收和萎缩;相反采用硬度较好的塑料牙制作全口义齿,不仅咀嚼功能好,而且牙槽嵴 的萎缩程度要轻得多。这在临床上是屡见不鲜的,但尚未引起足够重视,研究也不够。缺牙时间较长的全口无牙患者,牙槽嵴已很低,如果仍按面部外形高度的标志来确定垂直距离,还要用瓷质人工牙,即使经过较长时间的习惯,效果也是不好的。

2. 颞颌关节失去了定位支持

髁突在关节凹内的恒定位置是靠牙的正中𬌗关系来维持的。口内牙缺失,颞颌关节就失去了正常定位的支柱,髁突向前运动的趋势愈益明显,翼外肌(下头)的功能愈益增大,下颌习惯向前。所以全口无牙患者习惯下颌前伸,不常后退至 ICP 或 RCP。

3.ICP 在口内无可见标志

ICP 是以 ICO 定位,既然口内牙已缺失,全口无牙患者在口内就没有 ICP 的明确标志。如何为无牙患者确定 ICP,是全口义齿的关键。目前,这一问题的常规处理,尚待商榷。

4. 颌肌功能的变化

口内无牙,咀嚼运动的方式逐渐变化,下颌向前向上,患者试图用上下前端牙槽嵴将食物咬住、压断。此时,下颌的位置不是一个固定而有标志的颌位,更不能代表无牙患者所共有的一个可重复的颌位,它和其他几个颌位(ICP、RCP、MPP)相比,因其定位的标准不明确,不宜定为下颌的第四个常位。

三、𬌗学理论指导下的口腔𬌗重建修复

𬌗重建是口腔修复的重要方法之一,其目的不仅是为了重新建立生理𬌗,更重要的是使重建后的咬合与颞下颌关节、咀嚼肌等能相互协调,更好地恢复咀嚼功能。

(一)临床表现和适应证

1. 临床表现

𬌗重建的患者常表现为两侧后牙缺失或上下颌后牙交叉缺失,丧失了正中关系,缺隙区对颌牙伸长,破坏了𬌗平面,有些余留牙严重磨损,临床牙冠变短,尖窝沟嵴不清,𬌗面边缘尖锐,

牙本质暴露,有过敏症状出现。前牙有的可呈锯齿状,髓腔接近暴露,咬合紧,𬌗龈距离变短,垂直距离降低,经常可伴有颞下颌关节弹响,髁状突后移,𬌗—颞下颌关节—肌功能失调,继而出现颞下颌关节酸胀,疼痛,咀嚼无力,下颌运动偏斜,面容苍老等一系列症状。

2. 适应证

对于𬌗重建的病例,一定要注意适应证的选择。

(1)重度𬌗磨损伴有颞下颌关节紊乱综合征者。

(2)牙列缺损余留牙有𬌗磨损致使下颌正中𬌗位有偏移者。

(3)先天性缺牙,牙发育不全或畸形者。

(4)各类错𬌗,如反𬌗、深覆𬌗、锁𬌗等,影响了下颌的正常运动,或有𬌗干扰致使下颌正中𬌗位有偏移者。

(5)牙列缺损,余留牙有伸长、倾斜,使𬌗曲线异常者。

(6)上下颌𬌗关系紊乱伴有下颌运动异常、颞颌关节弹响者。

(二)𬌗重建的诊断及处理

1. 𬌗重建的诊断

根据检查所得到的资料,经过综合分析,可对疾病作出合乎客观实际的诊断,常见疾病的诊断有:

(1)重度𬌗磨损,伴颞颌关节紊乱病。

(2)牙列缺损,伴𬌗磨损。

(3)各类错𬌗(锁𬌗、反𬌗、深覆𬌗等),伴下颌运动受阻。

(4)个别牙伸长,𬌗曲线异常。

(5)𬌗关系紊乱,伴颞颌关节紊乱病。

(6)偏侧咀嚼,𬌗平面异常。

2. 𬌗重建的处理

(1)𬌗重建的处理原则

① 余留牙应健康,如有牙周病、龋病等应事先治疗。

② 建立的𬌗关系应稳定,形成最广泛的、稳定的𬌗接触,正中𬌗与正中关系应协调,非正中𬌗运动无𬌗干扰存在。

③恢复的𬌗力应接近轴向,𬌗力大小尽量控制在牙及其牙周支持组织的耐受范围内,无咬合创伤形成。

④需升高咬合者,其咬合升高多少,应根据口颌系统功能障碍的程度、机体的适应性、临床冠根比、髁状突的位置等来综合考虑。一般来说,应至少保持有 1～2 mm 的生理息止𬌗间隙。

⑤𬌗重建治疗后,应有良好的平衡𬌗。

⑥上下颌牙的𬌗曲线,应恢复到符合下颌的功能运动。

⑦尽可能不改变原有的口腔环境,尽量模拟患者原来的𬌗型与咬合类型,以使神经、肌易于调整,这对老年患者尤其重要。

⑧注意患者的口腔习惯,如咀嚼习惯、饮食习惯、紧咬习惯等,以及旧义齿的使用情况。

(2)治疗

①调𬌗:调𬌗是一种不可逆的治疗方法,必须仔细慎重,准确无误。

对需要进行𬌗重建的患者,多需经调𬌗处理,因此在𬌗重建修复治疗之前,应向患者解释

调𬌗的必要性，调𬌗不但不损害牙齿，还可提高咬合功能，有利于健康。

由于牙缺失后，造成邻牙倾斜移位，对颌牙伸长或过锐、过陡的牙尖及边缘嵴，都可影响修复效果和阻碍下颌的各种功能运动。此外，对正中关系𬌗与正中𬌗间的𬌗干扰与早接触，对重度𬌗磨损、磨牙症及颞颌关节功能紊乱征的患者等，凡是阻碍上下牙列间的平衡滑动，有损整个口颌系统功能协调的𬌗干扰都必须消除。因此，在修复前进行调𬌗是十分必要的。调𬌗应在疼痛得到缓解后进行，应少量多次调磨牙体组织。保持正中𬌗牙尖高度，不能降低颌间垂直距离，使之恢复良好的𬌗功能，建立天然牙的稳定𬌗平衡关系，从而避免牙松动、肌疼痛、颞下颌关节损伤，以达到咬合、咀嚼肌、颞下颌关节三者之间的生理平衡。一般先调正中𬌗，再调侧向𬌗，最后调前伸𬌗。临床上常用咬合纸、薄蜡片或牙线进行检查，确定早接触点。

A. 调𬌗适应证：a. 个别牙或少数牙有𬌗早接触；b. 𬌗磨损不均匀，出现锁结或创伤性𬌗；c. 𬌗不平衡。

B. 调磨步骤如下：

正中𬌗早接触：在肌功能正常的情况下，嘱患者先轻咬至 MCP，再重咬至 ICP，若二者颌位不一致，则表示正中𬌗有早接触，应调改后牙早接触，以磨斜面或牙窝，不磨牙尖为原则，可得到稳定的正中𬌗位。如前牙在正中𬌗位时有过紧接触也应调改，使呈轻接触或无接触。

侧方𬌗干扰：侧方运动时，尖牙保护𬌗随着年龄的增加以及牙的磨损，逐渐向组牙𬌗转变，组牙𬌗工作侧应成为多点均匀接触，若出现个别牙早接触，则应调改上后牙颊尖舌斜面或下后牙舌尖颊斜面，不调磨牙尖，以保证牙尖在正中𬌗位时的接触关系。如非工作侧有𬌗干扰，则应调改上后牙舌尖颊面或下后牙颊尖舌颊面，直至无接触或轻接触。

前伸𬌗干扰：前伸𬌗时，前牙应均匀接触，如前牙有个别早接触，应调磨上切牙舌切面及下切牙唇切面，使之达到均匀接触。前伸𬌗时，后牙应无接触，若后牙有接触，则为𬌗干扰，一般多在上后牙牙尖远中斜面及下后牙牙尖的近中斜面上。磨除干扰点直至后牙无接触或轻接触。

②暂性𬌗垫（调位性咬合板）：应用𬌗垫的目的在于去除咬合障碍点，达到肌解痉止痛，恢复生理垂直距离，纠正下颌偏位，使患者颌位调到最舒适的位置。它是作为过渡性、临时性的治疗方法。

暂时性𬌗垫一般用塑料制作，故易于调改。适用于部分或全牙列重度磨损的患者，其临床牙冠短，且咬合往往较紧，不易获得𬌗支托和义齿所需的空间位置；因牙缺失未及时修复或牙冠崩裂，致使后牙区咬合关系异常或丧失者；前牙区呈深覆𬌗，甚至下前牙咬在上前牙腭侧牙龈上者；增加了异常的𬌗力磨牙症患者；长期偏侧咀嚼致𬌗接触不良，先天性牙列不齐没有正常的咬合接触者；牙本质发育不全，如遗传性乳光牙本质患者，磨损严重者可成深覆𬌗或反𬌗，以及颞下颌关节紊乱症者等，均可用𬌗垫来确定每个患者合适的垂直距离，缓解症状，同时也可为修复体设计和制作提供更好的治疗方案。

如𬌗间隙较大者，应考虑上下同时制作𬌗垫。若只需在单颌制作者，𬌗垫最好放在𬌗曲线曲度较大或伴有失牙的上颌或下颌，一般应戴 3～6 个月后，症状消失后才能作永久性治疗。

③最终治疗：经过渡性𬌗垫治疗症状解除后，根据缺牙情况，牙磨损情况，垂直距离、𬌗间隙的大小，可决定永久性治疗方式。

A. 永久性可摘式𬌗垫：全牙列重度磨损，伴颞下颌关节紊乱病，经试戴过渡性𬌗垫后，关节症状消失，颌位稳定，可修整咬合面，磨去尖锐不平的牙体组织，然后根据原暂时性𬌗垫高度

及关系转移至殆架上，一般采用钴铬合金或钛合金制作永久性可摘式殆垫。

初戴完成后，应无早接触或殆干扰，符合生理殆标准。

B. 固定义齿修复殆重建：对牙列缺损伴殆磨损或伴牙齿发育畸形，牙周组织健康的患者，可考虑用固定义齿殆重建修复，利用烤瓷冠、金属全冠等恢复殆的正常形态，改善殆的生理功能。

根据暂时性殆垫的颌位关系进行全口固定修复殆重建，为防止颌位的改变可先做一侧上下后牙区牙体预备，根据另一侧殆垫的高度制作临时性固定义齿，然后再做另一侧后牙牙体预备和义齿修复，视其美观和功能要求，最后再预备前牙区。因此在制作过程中，仍需继续戴用殆垫，以利恢复良好的生理功能和改善美观和发音。

C. 可摘义齿修复殆重建

a. 如无口颌系统症状者，尽可能按照患者多年已习惯的颌位关系和殆的形态来恢复，尤其是老年患者。老年人的咬合面磨损往往是渐进性，颞下颌关节、肌和韧带等均已逐渐适应并随之改变；再则老年人行动不便，往往很难接受复杂的治疗过程，因此，只要在颌间范围内适当恢复垂直距离，进行义齿或殆垫修复即可。

b. 如有口颌系统症状的表现时，参照暂时性殆垫高度，根据患者的不同情况，可制作卡环型固位体殆重建修复或覆盖义齿殆重建修复，利用可摘式支架，制作成金属殆面，恢复颌间垂直高度，提高咀嚼效能。

D. 可摘 - 固定义齿联合修复殆重建：适用于缺牙多，余留牙少，无正中殆关系时，可利用固定修复体和可摘修复体各自的优点，具有固定修复体的舒适感，又能自行摘戴，便于清洁，如套筒冠殆重建修复。

E. 正畸治疗：对各类错殆，因牙齿严重错位导致下颌前伸运动受阻，髁状突后移，用调殆方法不能消除创伤殆时，则可采用正畸治疗。

正畸治疗是调整牙殆的有效方法之一。对于牙周组织条件能适应牙齿移动的患者，可采用矫治改变牙齿的位置，使殆逐渐改变至生理范围内，与关节逐渐相适应。

F. 美学修复

a. 牙列缺损伴有上前牙间隙，有碍于美观，则可先用矫治治疗将间隙关闭后再行修复。

b. 如缺隙两侧的基牙有倾斜，既影响美观，又妨碍义齿固位体的安置，可先将倾斜牙矫正后再进行修复。此治疗适用于较年轻的患者。

c. 有些青年患者有口颌系统的症状，经戴暂时性殆垫消除症状后，因怕暴露金属影响美观，不愿做永久性殆垫，则可考虑做全口烤瓷殆重建修复。此类修复，虽有利于美观，修复体牢固耐用，但价格昂贵。也可考虑前牙区做烤瓷，后牙区做金属全冠，既能达到美观要求，又能恢复殆的生理功能，还能节省部分费用。

第二节 生物力学与口腔修复学

本节将简要地介绍有关生物力学基本概念及近年来的主要研究成果，期望提高义齿修复质量。

一、口腔生物力学的发展概况

生物力学是一门由生物学、医学、工程力学数学和物理学相结合的前沿科学，它体现了现代科学技术的发展已成为严密的综合体系，具有各学科彼此渗透、相互交叉紧密联系的特点。

生物力学的主要任务是研究生物体的力学(生物体对力或运动的响应)问题的科学。其内容包括：运用力学的基本理论和分析、计算、实验等方法，研究生命现象和力学机制，提示论证生命运动的力学规律；研究人体的力学行为与生物学响应的关系，为防病治病、保健康复、体育运动以及安全防护等提供新的理论、方法和设备；应用力学的设计、实验、模拟等方法，为利用生物体系的功能，给社会提供服务。生物力学在发展中已不断形成新的分支学科，如循环系统动力学、血流变动力学、呼吸系统动力学，肌肉骨骼系统生物力学、感觉系统生物力学、泌尿生殖系统生物力学、软组织生物力学、骨生物力学、口腔生物力学、运动生物力学、矫形生物力学、创伤生物力学、临床生物力学、生物技术中的生物加工力学等。口腔生物力学仅是生物力学的一个分支。

我国采用比较现代化的方法研究生物力学是从20世纪70年代中期开始的，在已故中国医学科学院院长黄家驷教授的倡导和领导下，在国际著名生物力学专家冯元桢先生帮助下，在中国力学会和中国生物医学工程学会大力支持下逐步发展起来的。近20年来，这门新兴学科已有了长足的进步。随着生物力学的进展，我国的口腔生物力学研究也应运而生，发展速度也相当快，它的发展在一定程度上丰富了我国生物力学的研究内容。

口腔生物力学就是应用力学的方法和理论，研究口腔中细胞、组织器官和整体的力学性质与力学行为，分析口腔功能过程中的各种力学现象与力学过程，以达到进一步提示生命活动过程的特点和本质，为防治口腔疾病、保健与修复等提供新的理论、方法和设备。由于口腔生物力学的兴起与发展，已成为口腔医学不可缺少的临床应用基础理论，也是现代口腔医生和医学生，为了不断提高自身素质，而必须掌握的基本知识之一。

国外对口腔生物力学的研究起步较早，早在1895年Black就对牙釉质的力学性能进行过研究，在20世纪50年代初期，就有学者着手研究牙、牙槽骨、牙周膜等组织的生物力学特性，用实验方法测定它们的抗压强度、抗拉强度、弹性模量、泊松比等基本数据，还有些学者用材料力学和结构力学等力学理论定性分析固定义齿在受到外力后力的传递规律，并计算出作用在各基牙上的反作用力分配比例值，其中有些成果未经过仔细验证，却被我国高等医学院校编人教科书中。到20世纪60年代，国外文献又陆续报道了应用不同实验手段分析牙及其支持组织、修复体在受到外力后的内应力和位移的分布规律，但所提供的成果大多是定性分析，定量分析者并不多见。到20世纪70年代，开始用多种现代化测试手段进行实验研究，用有限元法编制电子计算机程序，在电子计算机上计算牙颌系统组织受力后的应力、应变问题。但由于当时技术水平的限制，实验模型或数学模型都简化为平面应力(在力学研究中称二维问题)进行分析，得出的结论也是近似值。进入80年代，逐步采用更符合实际情况的立体模型(三维模型)，所采用的研究手段也更加多样化。研究的成果大多属于定量分析。

我国口腔生物力学的研究始于20世纪80年代初期。在此之前虽有个别学者也从事过研究，但由于缺乏必要的手段，缺少跨学科的协作，使研究工作只停留在对一般口腔力学概念的探索上，严格地说，对它的研究几乎还是空白。直到80年代初，开始有人用材料力学、弹性理论分析牙的应力、应变问题。周书敏(1982)用弹性理论分析了牙、牙周组织的应力，应变问题。

同年,周鲸渊揭示了基牙受力后的应力分布规律。次年,周书敏用材料力学和弹性理论分析口腔组织和修复体的机理,探求它们的力学运动规律。

由于牙体、牙槽骨、牙周膜以及牙修复体的结构形态很不规则,牙及其支持组织在咀嚼时各部位的受力状态又很不均匀,仅仅用材料力学、弹性力学的基本理论进行演算往往是很困难的。这是因为构件形状复杂,要求完全按构件的实际状况进行力学分析是不可能的,必须在计算之前作适当简化,用一个能够显示其基本特点的简化图形来代替实际结构图形。由于图形是近似的,计算结果也必然是近似的。至于计算出来的结果是否可信,还需要用其他手段加以验证。因此,周书敏、吴仲谋(1982)用二维有限元法编制了计算机程序,运用大型电子计算机对以往用弹性理论计算的课题成果之一进行了核算。计算结果表明,用两种不同方法计算的结果相当近似,从而证实了用弹性理论计算的方法是可信的。在当时,国内还未见利用电子计算机研究口腔生物力学的报道,这一实践,为我国口腔生物力学研究开拓了一条新路。

学者们通过研究实践感到对新构件特别是那些容易产生应力集中不规则形态的组织和修复体的分析,仅靠计算还满足不了要求,于是试着用各种实验应力分析手段替代一部分计算,或者用实验应力方法验证计算成果。例如,朱希涛等(1983)用激光全息光弹法对双端固定桥基牙及其支持组织的应力分布状态进行了研究。魏治统等(1984)也用光弹法对下颌磨牙缺失后的双端固定桥和单端固定桥作了模型实验,上述各种实验研究对我国口腔生物力学的进展有积极的推动作用。从此以后,又有许多学者陆续采用多种研究手段进行实验研究。如用光弹贴片法测量桥体受载荷的位移情况;用激光全息干涉法对完全固定桥及半固定桥的桥基牙运动进行分析;用电阻应变法测定牙、牙槽骨的各种生物力学特征等等,使之在研究手段方面实现了多样化。

用生物力学进行力的分析,要制作力学模型或数学模型,制作模型要以基本数据为依据。我国在研究的初始阶段所采用的原始数据大多引自国外文献,当时对文献中的数据是否可信,无法验证。如外国人牙颌系统的生物力学性能数据与中国人牙颌系统的生物力学性能数据是否一致,由于我们没有自己的实验数据,无法对比,于是有的学者对引用国外数据所作的实验成果提出质疑。此后,有人就着手研究测试中国人牙颌系统的力学性能。冯丹等(1985)用激光散斑照相法测得中国人新鲜牙本质的弹性模量。同年,叶德临、赵云凤等用电阻应变法测得牙本质轴向压缩弹性模量及牙釉质的弹性模量。徐军等(1986)用应变电阻法测量了牙本质纵向拉伸及压缩弹性模量。嗣后,陈新民等又用激光全息双曝光法测得人体下颌骨密质骨沿牙轴向的泊松比。这些实验成果的发表,为我国深入研究口腔生物力学提供了符合我国人群实际的基本数据,使以后的科学研究建立在更加符合我国实际的基础之上。目前还有不少学者陆续不断地探测口颌系统组织生物力学基本特征的数据。

我国口腔生物力学的发展经历了由简到繁、由浅到深的过程,取得的成果也是由粗到精,开始时多为定性分析,逐步深化到定量分析。例如,1986 年以前所进行的应力实验模型和电算采用的数学模型都是简化了的二维模型,所得结果都是与实际情况有出入的近似值,为了寻求更精确的成果,从 1987 年开始陆续采用三维模型。如周书敏等人用三维光弹模型实验分析了牙周支持组织的应力分布状态,还用三维有限元法对牙根尖区及牙周膜受力后的应力状态进行了计算分析。张少锋等人用三维有限元法对上颌全口义齿支持组织进行了应力分析。刘寒冰等人对人体下颌骨骨折也进行了三维有限元分析。此后所研究的课题,无论是模型实验

还是有限元计算大多以三维为主,其中有些实验和电算方法在国内其他力学界尚未应用过,这是在口腔生物力学研究过程中与力学界共同摸索出来,具有独特之处,提供的研究成果精度更符合临床实际。

我国口腔生物力学研究所采用的手段广泛借助了高等理、工院校或力学科研部门较为先进的仪器设备,实现了研究手段多样化。尤其是进入20世纪90年代以后,随着计算机技术的发展,三维有限元计算的优越性越来越突出,已经将繁杂的人工劳动大为简化,建立三维数学模型过程中及计算结果的数据和图形的整理都由前处理和后处理程序来完成,大大减小了三维计算的难度并提高了效率,为目前应用最广泛的手段,同时将计算机图像技术成功地引入到口腔生物力学的研究中,并已应用到临床工作,出现了很多新成果。

口腔生物力学的研究之所以能在短时期之内发展起来,与学术团体的积极推动作用密切相关。通过多次全国性的实验力学会议,生物医学工程学术会议,固体生物力学学术交流会等学术活动,促进了科技界跨学科的合作,使一些具有高、精、尖实验研究手段的科研单位进一步涉足于口腔生物力学研究领域,各高等口腔医学院、校、医疗单位和力学科研部门间建立起协作关系。国家自然科学基金会、高教部基金会等在经济上给予了大力支持,为扩大研究创造了条件。许多高等口腔医学院校都建立了光弹实验室、生物力学工程中心实验室等机构,增添了先进的仪器设备,培养了一批硕士研究生和博士研究生。尽管我国口腔生物医学的研究较国外迟了近20年,但经过近10多年的积极努力,进展速度还是不慢的,有些科研成果已达到了国际先进水平,现已广泛应用于口腔修复学各种课题研究及口腔正畸学、口腔内科学、颌面外科学等各个领域的研究课题。

二、口腔生物力学的基本假说与基本概念

(一)基本假说

口腔的软、硬组织结构十分复杂,它们的具体组成和微观结构则更复杂,而修复体的结构亦是多种多样,所用的材料也不是单一的。为便于对它们的强度、刚度、稳定性、应力状态等进行分析研究,必须对材料性能(包括生物体)、结构形式等做某些基本假设。计算或实验所用的模型较原型也要适当简化。但这种假设或简化往往是按力学常规而进行,通常有以下几点:

1. 连续性假设

在材料力学中通常假设材料(或构件)的整体体积内均无空隙地充满物质。但实际上在固体材料内部分子结构间均存在不同程度的空隙,是不完全连续的,当空隙的大小和结构尺寸相比极为微小时,通常将它忽略不计,认为材料是密实的。这样,构件中的一些物理量(如各点的位移)即可用坐标的连续函数表示,也可采用无限小的分析方法。

2. 均匀性假设

各种材料其基本组成部分的性能都存在着不同程度的差异,但由于构件的尺寸远远大于基本组成部分的尺寸,按统计学观点,仍可把材料看成是均匀的,即认为构件内部任何部位所取得的微小单元体(或称为微体)的性能与构件体的性能都是完全相同的。同样认为,通过试件所测得的材料特性,也可用于构件内的任何部位。

3. 各向同性假设

凡沿各个方向均具有相同性能的材料称其为各向同性材料,但严格地说,材料沿各个方向往往具有不完全相同的性能,由于构件中微细的分子极多,而且它们在构件中的排列又极不规

则,所以按统计学观点,可以看成各向同性材料。但在研究中往往假设材料各个方向的性能均相同。如牙釉质、牙本质、牙槽骨、牙周膜等单项材料,就自身而论,都称其为各向同性材料。

4. 线弹性假设

认为材料受载荷时的应力与应变关系为线性关系,当载荷卸除以后,结构变形完全恢复。

5. 小变形假设

结构物在外力作用下产生变形,其变形量远小于结构物的尺寸。在研究结构的平衡时,可以不计结构变形的影响,仍按变形前结构物的几何尺寸进行分析计算。

6. 简化结构图

口腔生物力学研究对象的结构形态大多很复杂,完全按原结构形态进行力学分析是很困难的。因此,对实际结构进行力学分析计算之前必须对结构加以合理的简化,略去不重要的细节,显示其基本特点。

(二)基本概念

1. 机械性能(machnical properties)

当材料受外力时表现出来的各种力学性能。

2. 应力(stress)

当材料受外力时材料内部对外力的反应。应力的大小用下述公式表示:应力(δ) = 作用力(F)/材料单位面积(S),单位为 Pa。

3. 应变(strain)

当材料受外力作用时引起的形变,应变的大小用下述公式表示:应变(ε) = 变化长度(ΔL)/初始长度(L)。

4. 拉应力或张应力(tensile stress)

材料受到拉伸时的内部应力。

5. 压应力或压缩应力(compressive stress)

材料受到压缩时的内部应力。

6. 剪应力(shear stress)

材料受到切向作用力时,相互平行的部分发生滑动时的内部应力。

但当某一段材料或修复体受力时,往往是三种应力形式同时存在。例如咀嚼压力作用于固定桥时,桥体殆面受到的力为压应力,桥体的龈底则为拉应力,基牙修复体与桥体连接处为剪应力。

7. 抗拉强度或抗张强度(tensile strength)。

8. 压缩强度或抗压强度(compressive strength)

在试件上施加压缩载荷,至试件破坏时单位面积载荷值。

9. 弯曲强度、挠曲强度或抗弯强度(bending strength)

在试件的两支点之间施加载荷,至试件破坏时的单位面积载荷值。

10. 硬度(hardness)

材料抵抗其他硬物压入引起凹陷变形的能力。常用的硬度单位有布氏硬度(HB 或 BHN)、维氏硬度(HV 或 VHN)、洛氏硬度(HRA、HRC 或 RHN)、奴氏硬度(HK 或 KHN)。参见表 1-2-1。

表1-2-1　牙齿及牙科材料各种硬度对照表

	布氏硬度（HB）	维氏硬度（HV）	洛氏硬度（HRA）	努氏硬度（HK）
牙釉质	342	350	69	270~380
牙本质		60		68
磷酸锌黏固粉	36			40
丙烯酸酯树脂	14~22	20		20
银汞合金	90	100	37	110
金合金（软）	40~75			
金合金（硬）	80~160			
复合树脂	25~36			
不锈钢	350			
瓷	404	415~450	72~74	460
钴铬合金	340~380	420	72	

材料的表面硬度是其强度、比例极限、韧性、延展性及抗磨损、抗切割能力等多种性质综合作用的结果。

11. 冲击强度(impact strength)

材料在冲击力作用下折断所需的能量。

12. 延性和展性(ductility and malleability)

延性是材料在拉力作用下不折断而经受恒久变形的能力。展性是材料在压力作用不折断而经受恒久变形的能力。

13. 比例极限(proportional limit)

材料经受外力时，应力和应变能保持比例关系时的最大应力值。

14. 弹性模量(modulus of elasticity)

在比例极限内，应力和应变之比($E=\delta/\varepsilon$)。

15. 流变(flow)

非晶体结构的物质在持续应力作用下恒久变形的性质。液体和黏剂的流变通常用黏稠度来测量。

16. 蠕变(creepage)

晶体结构的物质在持续应力作用下恒久变形的性质。蜡和汞合金的蠕变容易发生，并随时间延长而增加。

17. 热膨胀系数(coefficient of thermalexpension)

温度每变化1度而引起物体单位长度的增加，即 $\alpha=\Delta L/\Delta T$。热膨胀系数关系到热运动大小，与金-塑、金瓷及界面稳定性、持久性有关，也关系到包埋材料的膨胀量是否能补偿铸件或塑料的收缩。参见表1-2-2。

表 1-2-2 一些牙科材料的热膨胀系数(α)*

材料种类	α* 值(10-6/℃)	材料种类	α* 值(10-6/℃)
牙齿	8.0~11.4	复合树脂	25.0~45.0
硅黏固粉	7.6~10.0	18-8 不锈钢	15.0~18.0
磷酸锌黏固粉	3.1	蜡	200.0~700.0
汞合金	12.0~28.0	石膏	10.0~15.0
瓷	4.0~7.8	金	14.4
树脂(PMMA)	80.0~92.0		

* α 值为线膨胀系数

18. 润湿性(wetting)

液体或糊剂在固体表面上的分散能力。它通常用接触角"φ"表示,代表表面渗透能力,它与表面能有关。

19. 粘着和内聚(adhesion and cohesion)

两种材料的表面附着为粘着,而同种材料间的结合为内聚。

三、研究口腔生物力学的基本手段

1. 弹性理论计算法

弹性理论是一种古典力学理论,用于分析计算弹性体(构件)的应力、应变问题。但在弹性理论文献中只着重介绍理论基本公式,对它的运用和具体计算还需设计者根据需要分析的构件具体情况推导出运算公式后再进行计算,推导公式过程比较费工费时,得出的成果精度也有一定限度。因此,它的适应范围也受到一定限制。随着各种计算方法的不断革新,当前对结构形体复杂、受力条件复杂的分析计算大多数改用实验应力分析方法和有限元法。只是对形体简单、受力条件不复杂且对成果精度要求不太高的课题才用弹性理论手段手工运算。但是,它毕竟具有简便易行的优点,目前还不失为一种有效的办法。20 世纪 80 年代初,曾用它研究牙齿的瞬间转动中心,牙齿和牙周膜的应力分析,牙周夹板的力学原理分析等课题。

2. 光测力学分析法

利用光学仪器设备对口腔组织结构及修复体或对其模型进行测试,测定其应力、应变、位移状态或测试其生物力学基本特性的数值。当前在口腔生物力学研究中经常使用的有以下几种方法。

(1)光弹性法(photoelasticity method):用光学原理研究弹性力学问题的实验方法为光弹性法。它是将具有双折射效应的透明塑料制成构件模型,将模型置于偏振光场中。当给模型加上载荷时,即可看到模型上产生的等色线或等差线干涉条纹图形。由干涉图形测出干涉条纹,通过计算就能确定构件模型在受力状态下的应力状态,可以得到直观的、全场的应力分布状态。

利用光弹性法,可以研究几何形状和载荷条件都比较复杂的构件的应力分布状态,特别是应力集中的区域和三维内部应力问题。对生物力学、断裂力学、复合材料力学等还可用光弹性法验证其所提出的理论、新假设的合理性和有效性,为发展新理论提供科学依据,

用来做光弹性实验的理想材料,必须具有较灵敏的应力双折射效应、无色透明,无毒、材质

均匀，在受力前是各向同性。此外，还应有较高的光学、力学比例极限，较小的初应力和时间边缘效应，较小的光学和力学蠕变以及加工性能良好等。在三维光弹性实验中，还需具有良好的冻结性能，容易铸造加工。当前被人们广泛采用的材料是环氧树脂，在特殊场合也有人采用明胶，聚亚胺橡胶。有时为了特殊需要，也可改变固化工艺，选择不同的原料配合比，采用添加剂等，以获得不同性能的模型材料。采用光弹性实验应力分析方法时，模型制作是关键，要严格遵守“相似律”的原则，即：①模型与原型的几何外形、尺寸比例相似；②弹性模量比值相似；③边界条件相似；④载荷相似。模型制作工艺要求很严格，要避免出现初应力，这种模型实验得出的全场的、直观的内部应力分布状态才能代表原型的应力分布状态。

使用光弹性仪测试时，模型置于白光光源的圆偏振光场中，所出现的干涉条纹，依照应力－光学定律，这些颜色相同的条纹表示光程差相等的迹线，也就是主应力差等值线，故称为等色线或等差线。

(2)全息光弹性法(holo－photoelasticity method)：将全息照相和光弹性法相结合而成的一种实验应力分析方法。其实验模型的制作与光弹性法的制作方法基本相同，只是用双模型法。该实验装置是在全息照相的物光、参考光光路中增设偏振元件，以获得具有偏振特性的物光和参考光。本法不仅可测得等倾线和等差线，还能测得反映主应力和的等和线和反映绝对光程差的等程线。用单曝光法可得到等差线，用双曝光法则可得到等差线条纹与等和线条纹互相调制的组合条纹。根据测得的各种条纹级数，便可算出模型内部各点的主应力分量。采用此种方法，朱希涛等对完全固定桥基牙及其支持组织，郭天文等对全口义齿进行了应力和位移分析，均获得了满意结果。

光弹性原理只能给出物体受力后的主应力差。全息光弹性方法可以同时给出主应力和及主应力差。但是，采用光弹性试验来获得主应力差，由全息光弹性试验给出主应力和，对于分离单独的应力成分是比较简便的，特别是对于内部应力的分析，可以避免常规的剪应力差法带来的累积误差。

由弹性和激光全息光弹性测试结果，按有关公式可将主应力 δ_1 及 δ_2 分离，并可计算出正应力(δ_x，δ_y)和剪应力(τ_{xy})，然后根据相似原理将原型与模型的应力值进行换算，其关系式为：

$$\delta H = \delta MLM / LH \times PH / PM \times tM / tH$$

其中：M—模型，P—集中载荷，t—各层厚度，H—原型，L—几何尺寸。

按上式计算出的原型应力是原型单位厚度上受力单位载荷的应力值。从而获得桥基牙及其支持组织的应力分析结果。

(3)光弹贴片法(photoelastic coating method)：将一种应变光学灵敏度较高的光弹性塑料薄片(简称贴片)粘贴在被测构件表面，通过测定该贴片随构件表面变形而产生的等差线干涉条纹级数，求得该构件表面应变分布的一种实验应力分析方法。利用这种方法能直接从工程构件表面测得应变的全场状况，并能准确地测定其应力集中现象，故能将常用的光弹性实验技术用到现场实测中去。比如，在原型牙齿上贴片能直接测试牙齿的某些生物力学特性。朱希涛曾应用光弹贴片法分析完全固定桥与半固定桥基牙牙槽骨表面应力分布。

光弹贴片法与一般光弹性法的原理基本相同，都是利用光弹性材料受力时的应力光学效应。这种材料在应力为零的情况下是各向同性的，但在受力后，各方向的光学特性不同，其折射率的变化是应力函数。用偏光仪观察可以得到折射率差的等值线，也就是代表等主应力差

值的等色线以及反应主应力方向的等倾线。一般光弹法只能对光弹性材料做成的模型进行测量，而光弹贴片法则将光弹性材料贴在实物表面上，用反射式偏光仪进行观察，对受力的实际物体进行测量，得到物体表面的应变。

(4)散斑干涉法(speckle interferometry method)：本法是本世纪60年代末发展起来的一种非接触式无损的光学测量法，它能精确检测物体表面各点位移。其原理是用激光照射在漫反射物体表面，再由反射光波干涉形成的散斑随物体变形(变位)而变化。采用适当装置，通过双曝光法把变形前后的散斑记录在一张全息底片上，经显影定影便可获得有储存物体表面各点位移信息的散斑图。用激光照射散斑图，便可显现出散斑干涉条纹。在进行光学变换信息处理后，便可分析出位移信息。

(5)全息干涉法(holographic interferometry method)：利用全息照相术获得物体变形前后的光波波陈面相互干涉所产生的干涉条纹图，用以分析物体变形的一种干涉计算。

所谓全息照相是一种不用透镜而能记录和再现物体的三维图像的照相方法，它能够把来自物体的光波波陈面的振幅和相位的信息记录下来，又能在需要时再现出这种光波的一种技术。

采用全息照相术能实现沿同一光路而时间不同的两个光波前之间的相互干涉。物体变形前记录第一个波前，变形后再记录第二个波前。它们重叠在全息图上，这样，变形前后由物体散射的物光信息，都储存在此全息图中。用全息激光再现时，能同时将物体变形前后的两个波前再显现出来。由于这两个波前都是用相干光记录的，它们几乎在同一空间位置出现，具有完全确定的振幅和相位分布，所以能够相干涉而形成明暗相间的干涉条纹图。全息干涉法的主要内容是研究条纹图的解释，常用的全息干涉法有单曝光法、双曝光法、即时法、均时法等。

(6)云纹法(moire method)：通过测定出云纹并对其进行分析以确定试件的位移场或应变场的一种实验分析方法。当栅板和栅片重叠时因栅片牢固地贴在试件表面而随之变形，使栅板和栅片上的栅线因几何干涉而产生条纹。

云纹法分为面内和离面两种。面内云纹法需两块栅。它们相互接触重叠，就会因干涉而形成云纹。离面云纹法无需在试件表面印制栅线，常用的有影子云纹和反射云纹两种方法，前者用来测物体表面的等高线以及板壳变形后的挠度分布等，后者测平板的弯矩和扭矩分布。由于利用光传递栅线变形的信息，所以抗干扰性和稳定性都较好，也适用于非接触式测量。

(7)光咬合法(photoocclusion)：光咬合法又称光殆法，是利用具有永久性双折射性能的光咬合片(又称记忆片)在咬合力作用下，在咬合力的作用区产生永久变形。在偏振光场中，永久变形区可见双折射条纹，双折射条纹与应力和应变有对应关系，可根据双折射条纹值进行应力、应变分析。利用光咬合法可对牙齿咬合接触的应力、应变状态进行定性和定量分析。

3. 显微激光应力分析方法

高分子材料及其复合材料一般不能用现有光弹性技术测定其内应力，电测法及其他方法往往干涉乃至破坏试件原有应力场分布。由张武(1986)等人提出的显微激光分析仪是以激光为光源基于透射法进行双折射测定，它具有精度高、分辨率高、透光性强等特点，因而可对透光度差的复合材料(透光度在0.5%以上者)进行材料内应力实际测量。

显微激光分析仪上述特点对测试复合高分子材料和金-塑界而提供了较满意的手段，使用传统直接测量法均不能作到对复合材料直接测量，而该仪器不但可能而且灵敏度高。正因为如此在实际测量中也存在读数易受复合树脂填料的厚度、形态、均匀度、色素(染料)、调拌比

例和方式、试件制作因素、厚度等因素的影响，为保证读数的可靠性、稳定性，在选择实验材料、试件制作、测试及操作过程中力求按统一条件，在做方法检验时，两次结果相差无统计学意义($P > 0.05$)。另外，对每种试件做测定时事先在显微镜下对测量点作选定，排除气泡、污染物等干扰因素，对每个点做三次测定，取其平均值，因此所得数据较为稳定可靠。在做定性对比时方法重现性好。由张武发明这种用于测试复合树脂及其界面应力的显微激光分析系统给界面应力分析提供了方便、有效的手段。

4. 电测力学分析法

(1)电阻应变测量(resistance strain technique)：用电阻应变计测定构件的表面应变，再根据应力、应变的关系式确定构件表面应力状态的一种实验应力分析方法。根据虎克定律在弹性限度内，构件的应力与应变成正比，即：$\delta = E\varepsilon$，式中 δ 为应力，ε 为应变，E 为材料的弹性模量。将电阻应变计固定在被测构件上，当构件变形时，电阻应变计的电阻将发生相应的变化，即构件的应变与电阻变化量成正比例。因此，可用电阻应变计测量此电阻的变化量，换算成应变；或输出与此应变成正比的模拟电信号(电压的或电流的)，由记录器记录下来；或用计算机按预定的要求进行数据处理，就可得到所测定的应力成应变。这是种测量物体表面特定点的局部应力分析方法。可用于测量义齿基托局部受力状况。

(2)电阻应变计式传感器测量(transducer of resistance strain gage)：以电阻应变计为转换元件，将被测物理量(如力、位移等)转换为电信号。传感器的弹性元件受被测物理量作用而变形时，粘贴在它上面的电阻应变计将该变形转换为电阻的变化，通过测量仪器，将此变化转变成和被测物理量或比例的模拟电信号输出。电阻应变计式传感器的精度可优于0.1%，能在各种环境下长期稳定地工作。它输出的是信号，便于实现物理量的数字化和自动化。按照不同的被测物理量，可分为侧向力、压力、扭转、载荷、位移、速度；加速度等传感器。如用于测量牙本质、牙槽骨、骨密质等的力学性能。

(3)电阻应变花测量(rosette gage)：具有两个或两个以上不同轴向敏感栅的电阻应变计，将应变花装在构件表面上，可测得构件表面两个或两以上方向的应变，再按公式算出平面应力场中主应变的大小和方向；若知道被测构件的弹性模量和泊松比，则可算出主应力大小。敏感栅由金属丝、金属箔制成，称为丝式或箔式应变花。其中二轴应变花用于主应力方向已知的场合，二轴以上应变花则用于主应力方向未知的场合。如用于测量全口义齿基托磨光面的应力分布状态。它也是一种点的局部测量。

5. 有限单元法

有限单元法(finite element method, FEM)：属于力学分析中的数值法，起源于航空工程中的矩阵分析，它是把一个连续的介质(或构件)看成是由有限数目的单元组成的集合体，在各单元内假定具有一定的理想化的位移和应力分布模式，各单元间通过节点相连接，并借以实现应力的传递，各单元之间的交接面要求位移协调，通过力的平衡条件，建立一套线性方程组，求解这些方程组，便可得到各单元和结点的位移、应力。简言之，就是化整为零分析，积零为整研究。

FEM 解题思路可简述为：从结构的位移出发，通过寻找位移和应变，应变与应力，应力与内力，内力与外力的关系，建立相应的方程组，从面由已知的外力求出结构的内应力和位移。有限元分析过程由其基本代数方程组成：$[K]\{V\} = \{Q\}$，$[K]$为整个结构的刚变矩阵，$\{V\}$为未知位移量，$\{Q\}$为载荷向量。这些量是不确定的，依靠所需解决的问题进行定量描述。上述结构方程是通过应用边界条件，将结构离散化成小单元，从综合平衡方程中获得。FEM 是通过

单元划分，在某种程度上模拟真实结构，并由数字对结构诸方面(如载荷、几何形状、材料力学性能、边界条件和界面条件)进行描述。其描述的准确性依赖于单元细划的程度(几何相似性)、载荷的真实性、材料力学参数的可信度、边界条件处理的正确程度(力学相似性)。FEM分析结构受力状态可用力法或位移法表示。

有限元的具体分析步骤为：①连续体的离散化；②选择单元位移函数；③建立单元刚度矩阵；④求解代数方程组，得到所有节点位移分量；⑤由节点位移求出内力或应力。由于计算复杂，运算工作量大，往往要通过高性能电子计算机才能完成，当前已有多种成熟的有限元法电算程序。

使用有限元计算分析方法较其他传统的实验应力分析方法有明显的优越性，其优点在于：①有限元法能够给出所需要的模型任意部位的应力和位移状态；②不仅能给出数据结果，还能由计算机自动给出立体图像；③一旦生物医学模型被转化为数学力学模型，就可反复使用同一模型进行各种加载荷状况的计算，保证了模型的完全相似；④同一种计算机程序，还可以用来对多种不同模型进行计算分析；⑤由于使用了计算手段，使大量的数据处理变得较为容易，不管研究对象的几何形状、材料性质、支持条件和加载荷方式多么复杂，都能进行分析，能迅速得出结果，为了验证其分析结果是否正确，有时需要用实验应力分析法如光弹法做抽样实验分析，或用已知的基础知识或临床知识加以验证、判断，得到客观依据，去伪存真、总结出符合实际的规律性，则更具有科学性和可信性。

由于它具有以上特点，人们普遍认为它是生物力学研究中最先进有效的首选方法。我国从1982年开始用于研究口腔生物力学领域的课题，应用该手段先后计算了牙体缺损修复、牙列缺失修复、牙齿及其支持组织内应力分析等一系列问题，内容相当丰富，对科研、临床治疗都有实际意义。

6. 无限元方法

无限元方法(infinite element method)的产生，是由于在有限元方法的计算过程中，人们总要将所要计算的物体分割为有限个单元，而且，受计算机的容量和运算速度所限，这有限个单元的数目也是很“有限”的。这样的限制就给一些问题的求解带来了很大的困难。例如对具有无限大边界的结构(如地基)的计算，划分的少了则不准确，多了则无法计算或白白耗费很多人力物力和时间。又如在结构的某些部位产生了应力集中(如基托裂纹的尖端部位)，力学量变化很剧烈，若单元不能分得很细，计算结果就很不准确。无限元方法的核心问题就是如何求解无穷多个单元。在数学上，对于“无穷”已经积累了十分丰富的材料与研究方法，只要适当利用这些成果，问题是可以解决的。

就某一个具体构件的计算问题，若使用有限个单元已经足够，那么就按常规的有限元方法处理；如果不够，需用无穷多个单元，就用无限元方法，或构件的整体用有限元法，而某个(些)局部用无限元方法，即将有限元和无限元方法结合起来使用。

四、有限元、无限元应力分析法在口腔修复学研究中的应用进展

口腔生物力学是应用力学的原理和方法研究口腔颌面部生理、病理及矫治、修复变化规律的科学，按其所采用的研究方法可分为理论生物力学、实验生物力学。随着口腔修复学的发展，采用生物力学对修复理论、材料、修复体设计以及修复体受力与机体反应的分析研究已从宏观到微观，从静态到动态，从单一生物组织模拟到复杂界面的应力分析。随着计算机在生物

力学领域里的应用,有限元应力分析法已被广泛用于口腔修复学研究。近年来在有限元应力分析的基础上又发展到无限元应力分析。

(一)有限元法

有限元法 1956 年首次应用于航空工业的力学分析。1974 年,该方法被引入口腔医学领域,显示出很大的优越性并得到较快的发展。1982 年以来在我国有限元法已广泛应用于口腔修复学牙体缺损修复,牙列缺损、缺失的修复,牙齿及其支持组织内应力等一系列问题的分析研究。近年来的研究报道主要集中于以下方面。

1. 全口义齿

以往全口义齿生物力学分析主要集中于常规全口义齿及其支持组织在不同载荷下受力分析,以改善义齿的设计。近几年来随着种植技术在全口义齿修复中的应用,其生物力学分析则集中于两方面。

(1)常规全口义齿和种植覆盖全口义齿的比较。三维有限元法研究结果为种植义齿的设计提供了实验依据:①下颌种植覆盖全口义齿种植体的应用降低了剩余牙槽嵴表面应力峰值,有利于保护剩余牙槽嵴,减缓骨吸收。②种植体的最大应力主要位于种植体颈部,因此,下颌种植覆盖全口义齿机械并发症易发生在此处,临床设计应增加其直径,以降低应力峰值。③骨组织内应力分布最大值在种植体颈部周围的骨皮质。如果采用侧向加载时,种植体颈部周围骨皮质处应力明显增大。④种植基托易折部位与常规义齿不同,建议种植基牙上部结构多采用缓冲设计,减少骨界面及基托的应力,以利于义齿坚固耐用。

(2)前牙区不同排列位置、不同加强措施对骨组织和义齿的影响:上颌全口义齿随着人工牙位置向唇侧排列,牙槽嵴唇侧压应力值渐趋增大,舌侧基托背离黏膜组织面向下翘曲而发生较大位移,这解释了上颌牙槽嵴舌侧吸收小于唇侧的原因,因而建议上颌义齿人工牙的排列,可有一定的倾斜度,但唇侧移位不能太多。前牙区种植固定义齿基托内应使用金属支架加强,以减少各部分应力,而种植覆盖义齿则不应使用金属支架,以减少有害的骨界面应力。

2. 可摘义齿

可摘义齿领域里近年来发展较快的部分为固位体形式的变化。随着新技术、新材料不断涌现,使得修复体制作的精度和强度不断提高,各种附着体、套筒冠义齿已逐渐代替传统的卡环固位,因此,其生物力学分析也集中反映在这些方面。主要采用有限元应力分析法研究不同固位体形式的可摘义齿及支持组织的应力变化,为临床设计提供依据。

(1)附着体的应用:一些有限元应力分析的研究结果表明,附着体能有效地分散𬌗力,并有良好的应力中断作用,但仍有一定的局限性,易造成远中基牙的扭力。对于游离缺失的可摘义齿研究证明,一侧牙弓至少采用两联合基牙,并且基牙牙周组织吸收不得超过 30%。根上附着体有限元研究提示,牙本质应力值的变化与桩核直径改变是抛物线关系,最佳桩核设计为桩柱直径是 1.55 mm。

(2)套筒冠的应用:套筒冠固位体在牙周综合治疗后对天然牙起夹板作用,咀嚼时𬌗力重新分布,降低了牙周支持组织的应力值。特别是牙槽骨明显吸收时,基牙牙周支持组织受力下降,动度降低,基托下组织应力增多,套筒冠固位体可摘义齿对牙周病修复治疗较为理想。

上述有限元应力分析研究结果较为简明而可信,对可摘局部义齿的设计提供了理论依据。

3. 固定义齿

关于固定修复的有限元生物力学分析研究包括下面三方面。

(1)残根桩冠修复后牙本质应力分析:残根修复既包括保留部分牙冠后桩冠修复,也包括完全残根面上的桩冠修复。有限元应力分析指出:①牙本质内高应力区位于舌侧颈部牙本质内,随着剩余牙冠量的减少,高应力区沿桩周舌侧牙本质向根尖延伸。全冠边缘无足够牙本质支持者,其最大主应力较有牙体组织支持者大,提示在桩冠修复设计及牙体预备时应尽量保留牙本质。②无牙冠残留的核桩冠修复时,不同桩核其应力分布不同。金属桩降低了牙本质应力峰值,但改变不了牙本质内原有应力分布模式,在桩与牙本质交界处出现应力集中。复合树脂桩不改变牙本质内原有应力分布模式,可降低应力值,但降低应力峰值作用并不明显。复合桩不但避免了桩与牙本质界面出现应力集中,而且较单纯复合树脂桩有较高的强度,因此,提示金属内层加强的复合桩是一种理想的桩设计。

(2)后牙固定桥支持组织应力分布:关于固定桥生物力学的研究,主要集中于固定桥基牙周围牙槽骨表面及桥体下皮质骨的应力分布。①下颌固定桥在垂直载荷下,应力表现为根尖压应力和颈部牙槽骨拉应力,前磨牙周围牙槽骨的应力较磨牙大;在水平载荷下应力明显增加应力分布规律明显改变。修复前后缺牙区的皮质骨处应力改变不明显且应力很小。固定桥修复时,应提高对前基牙的要求和尽量减少侧向受力。②下颌第一磨牙种植固定桥的应力分析:垂直分散载荷下,由于固定桥的支架作用,天然基牙和种植基牙的位移均值之间差异无显著性,第二前磨牙的最大位移值较大,根尖的应力较小,基牙颈部为应力集中区;集中载荷加于基牙时位移和应力明显增加。研究结果指出,下颌第一磨牙种植固定桥符合生物力学需求,为游离端缺失患者提供了一种新的固定修复方式,但使用时应注意种植基牙位置和防止集中载荷。③多牙根的后牙根分叉病变较为常见,因此对于做截根术、牙半切术后固定桥的应力分析研究有着重要临床意义。牙半切术较单纯截根术余留牙根及根分叉处应力分布要小,更符合患牙的健康。术后合理修复(如利用邻牙做联冠修复)可减少牙根及牙周膜处内应力值,使其分布更均匀,并且比单端修复更合理。

(3)牙体缺损瓷贴面修复的应力分析:烤瓷贴面修复近十几年来受到普遍关注,但烤瓷贴面断裂、脱落一直是影响其广泛应用及修复质量的主要因素之一,研究报道表明:①薄型贴面,对牙体组织的应力小于常规贴面。②贴面的切缘、颈缘形态对应力分布有一定影响,而以切缘磨除成舌向短斜面的薄型贴面其瓷面、黏固层、牙体组织有害应力分布最小,最合理。③瓷贴面黏固层不宜选用高弹性模量黏固材料。

4. 种植义齿

种植义齿的有限元应力分析也是近年来研究热点,除了种植全口覆盖义齿和种植固定义齿研究报道之外,研究范围还包括种植体-骨界面应力分布和种植体周围骨对应力分布的影响。

(1)种植体-骨界面应力分布的主要影响因素:①影响种植体颈周骨界面应力分布主要因素有:悬臂梁的设计;上部结构杆的连接;种植牙的受力角度。其中悬臂梁为应力集中最大危险因素。②单个牙种植体-骨界面应力分布主要因素为:种植体受力角度的改变,载荷不能垂直传递而集中于颈部。

(2)种植体周围骨质类型和骨量对应力分布影响:种植牙根端与密质骨或与松质骨接触,在骨界面应力分布上有较大差异。种植牙根端为松质骨时,其最大压应力位于颈周,而种植体根尖为密质骨接触时,则应力集中于根端骨内,这样可降低种植牙颈周骨内压力,减少骨界面的位移运动。因此,密质骨是种植的良好支持骨。

对于骨支持量的有限元应力研究指出，骨支持量不足时，其牙偏斜度和应力集中增大。

(二)无限元法

无限元法(infinite element method LEM)是近年来新提出的理论应力分析方法。如前所述，有限元法是通过单元划分，在某种程度上模拟真实结构，并由数字对结构诸如边界条件、材料力学性能等方面进行描述。因此，其准确性不但依赖边界条件模拟的真实性等，更依赖于单元细划的程度，对于口腔修复体中存在多界面、形变剧烈和有应力集中的部位，采用有限单元划分则不能准确反映出这些区域的物理量变化，往往会造成这些物理量的扩散而影响对这些重要区域的分析。并且，即使在同一单元内，有限元法也只能计算出反映这一单元的平均应力变化情况，不能准确计算出单元内所需的任意一点的应力、应变值。

无限元法已应用于根骨内种植义齿的应力分析研究，实验中将根骨内种植体穿出根尖孔两侧的多界面交汇区域确定为无限元区域，而根骨内种植义齿其他物理量变化平缓区域选为有限元区域。有限元与无限元区域的边界物理量交换采用区域分解法的 D－N 迭代法实现。研究结果表明：

(1)无论采用何种加载方式，两侧根尖孔无限元区域均出现应力集中，应力集中于种植体与牙根的界面区，从界面的高应力集中区向四周呈放散状逐渐减小，而牙周膜应力分布正相反，有限元法无法准确划出该应力集中区域的确切应力分布状况。无限元法可以准确提示这一多界面区域应力、应变细微的变化过程，补充了有限元法计算的不足。

(2)沿牙体长轴方向加载，则根尖孔无限元区域呈现较小的拉应力，如采用侧向加载，则近加载力方向侧呈现拉应力，而远离加载力方向侧根尖孔无限元区域呈现压应力，并且侧向加载角度越大，应力集中趋势越大，提示在临床工作中应尽量减小根骨内种植义齿的侧向受力，以降低失败率。

(3)实验计算出反映材料断裂难易程度的应力强度因子，结果显示，牙本质内越靠近种植体界面应力强度因子越大，这与应力分布趋势相一致。种植体应力强度因子最大方向通过应力集中点与种植体垂直的方向。结果解释了临床该处易发生种植体折断的原因，不能为了保留根尖组织强度而减少种植体直径，必要时要行根尖切除术后再行修复。

总之，对于有限元法的生物力学研究，国内外学者近年来已做了大量工作，取得丰硕成果，未来理论力学的发展方向不但会从二维发展到三维，而且将会从静态分析发展到模拟人体生理功能的动态，从材料的均质性和各向同性发展到材料非均质性和各向异性，甚至于进行微观的细胞力学分析。无限元法的提出，使在弹性模量变化大的多界面及应力变化梯度大的局部区域内更准确计算出任一点的应力、应变值成为可能。将有限元、无限元法互相结合，互相补充，必将使我国口腔生物力学研究进入世界先进水平，提高我国口腔修复体的质量。

五、口腔义齿修复的生物力学

口腔环境是个力学环境，口腔义齿修复设计制作等均与力学有密切关系。口腔义齿的结构以及所用材料的不同，口腔义齿的生物力学也分为固定义齿生物力学与可摘义齿生物力学。

(一)固定义齿生物力学

固定义齿又称固定桥。当牙列缺损时，采用固定义齿修复口腔感觉较舒适，美观，且功能良好；不需要患者经常取下修复体清洗，使用方便，口腔中无明显的异物感。但其缺点是必须磨除基牙的牙体组织。

1. 固定义齿生物力学的特点及作用

(1)固定义齿戴入口腔内,基承受的𬌗力主要由固位体传至基牙,由基牙及其牙周支持组织所承担,桥体下的牙槽骨上只承担了很少部分𬌗力。

(2)固定义齿是将义齿的固位体直接黏固于基牙的,故固定义齿与两个基牙或多个基牙成为整体,咀嚼时产生的𬌗力传递与天然牙的𬌗力传递相近似。

(3)固定义齿由固位体、连接体、桥体连接为整体,各基牙不能单独运动,只能进行整体运动。

(4)固定义齿是恢复缺失牙的解剖形态和功能的器官,因而固定义齿的作用是咀嚼、发音。义齿生物力学是研究固定义齿发挥其功能时力的传递及分布,怎样将各种咀嚼压力控制在生理状态范围之内,不致于给口腔各组织造成损伤。

2. 固定义齿生物力学的基本内容

固定义齿生物力学的基本内容是固定义齿表面受载的力学状态及基牙牙周支持组织的力学。

固定义齿的表面是指固定义齿的固位体、桥体和连接体部分,即指固定义齿的行使功能的咬合面。因此,固定义齿表面的生物力学是研究固定义齿行使功能,承受𬌗力时固定义齿表面的应力、应变情况。

(1)采用电测法、光弹法、脆漆法等研究固定义齿的表面受力状况,得出以下结果:

①作用于固定义齿上的载荷着力点、力的大小、着力方向均对其表面应力分布及应变有影响。载荷大,则固定义齿的应变大,着力点的应力也大。

②固定义齿的桥体,固位体𬌗面载荷着力点及连接体区域有明显的应力集中。

③固定义齿的类型及固定桥的长度、宽度、跨度及制作固定桥的材料,均影响固定桥表面的应力分布和应变状况。例如多基牙固定义齿表面应力、应变情况较少数基牙的小;跨度大的桥较跨度小的应力、应变大,修复效果差。

④固定义齿基牙牙周支持力的大小对固定义齿表面的应力、应变情况也有一定影响。基牙的牙周支持力强,则固定义齿的形变小,反之,则形变大。

固定义齿基牙牙周的支持组织力学状态,主要是指基牙牙根周的牙周膜、牙槽骨等组织的应力情况。

(2)通过光弹法和有限元法的研究,固定义齿基牙牙周组织应力分布的规律如下:

①固定义齿修复后改变了基牙的受力状况,有利于基牙牙周组织的健康。例如修复前磨牙在𬌗力的作用下产生斜向力,固定义齿修复后,磨牙承受𬌗力时为轴向力。故建议牙缺失后应及时进行修复。

②固定义齿承受的𬌗力,主要是由基牙和基牙相邻的牙传递至牙槽骨和颌骨,但固定义齿的桥体下的黏膜、牙槽嵴上也承受一定的𬌗力。

③固定义齿修复后,各个基牙的应力值增加,说明动用了“牙周储备力”,提示基牙的牙周组织必须健康,才能具有良好的储备力。

④固定义齿的设计和类型不同,从力学观点来看,双端固定义齿优于单端固定义齿及半固定义齿,三基牙固定义齿优于两基牙固定义齿。

⑤固定义齿在口腔中承受的𬌗力方向不同,则基牙牙周产生的应力也有差异。当固定义齿受垂直向(即轴向)𬌗力时,基牙牙周组织的应力以压应力为主,基牙的颈部和根尖区应力最

大;固定义齿受水平向𬌗力时,基牙牙周组织为拉应力和压应力。基牙的牙周组织能承受较大的垂直向力,只能承受较小的水平向力,前者约为后者的4倍。

⑥前磨牙基牙的牙周组织应力大于磨牙基牙的应力,约为后者的2倍,说明磨牙是较理想的固定义齿基牙。

总之,为了提高修复体的质量和修复效果,保护基牙和邻牙,使修复体达到舒适、美观、耐用的效果,在设计和制作固定义齿时,应注意尽可能的减小或避免造成基牙牙体、牙周组织的应力集中现象。

(二)可摘义齿生物力学

可摘义齿临床上分为可摘局部义齿及可摘全口义齿两大类。可摘局部义齿主要是修复牙列缺损,而可摘全口义齿是修复上下颌牙列全部缺失。两者的义齿结构设计均不相同,现分述如下:

1. 可摘局部义齿的生物力学

从可摘局部义齿的生物力学发展看,Lammie(1954)和Swenson(1955)针对游离端义齿常规设计中,远中基牙上的𬌗支托及卡环对基牙及牙槽嵴黏膜健康有影响,提出采用近中𬌗支托的观点。

Kratochvil(1963)和Kroi(1973)两学者明确提出游离端义齿设计应采用近中𬌗支托,即将𬌗支托放置于基牙的近中区的新概念,并设计了RPI卡环,且沿用至今。此后,这一问题逐渐引起人们的重视,并对游离义齿的力学问题进行较多的研究。

支持应用近中𬌗支托观点的学者增多,他们认为应用近中𬌗支托的优点是:可以减小卡环固位臂对基牙产生的扭力;同时,转动中心前移,游离端的牙槽嵴受力的方向接近垂直,从而减小牙槽嵴黏膜的疼痛;近中𬌗支托还可减小基牙的位移。

1977年,Thompson等用光弹法分析了7种不同设计的义齿受垂直载荷时,基牙的应力情况。实验结果显示,近中支托、I型或锻丝固位臂、舌侧铸造臂的卡环,能适当地分布垂直向的𬌗力;𬌗支托愈位于牙齿的近中,则可使施加于基牙上的力愈接近垂直,使基牙根周的应力分布均匀。

但也有持反对观点的学者认为,远中𬌗支托对基牙的影响小,近中𬌗支托无优越性可言。

20世纪80年代,国内学者对游离端义齿的力学进行了研究。1983年,在汪文骏采用电测法研究游离端义齿的基牙应力状况后指出:近中远中𬌗支托对基牙槽骨的应力分布影响不大,主要起作用的,对基牙牙周应力影响较大的是作用于义齿上力的方向,认为侧向力是影响基牙的主要因素,他认为在设计义齿时,应根据患者口腔的失牙数目、基牙情况等进行针对性设计,义齿可有效的抵抗侧向外力,并可适当的设计RPI卡环或RPA卡环。

此外,国内外学者还对肯氏Ⅲ类缺失及𬌗支托凹的斜度进行了力学研究。1992年,王雅北通过实验指出:𬌗支托凹底面与基牙长轴垂线的夹角应大于0°,前磨牙为10°左右,第二磨牙为20°左右;上述夹角可使𬌗支托功能时的𬌗力传至基牙,基牙受的力可通过转动中心,这样产生的侧向力小,使基牙牙周组织的应力分布均匀;当斜度大,即夹角 > 20°时,则基牙受的侧向力大,对基牙牙周组织极易造成损伤。

可摘局部义齿在临床上一般多采用基牙及黏膜共同支持的设计,义齿承受的𬌗力由基牙及牙槽嵴上黏膜共同分担。作者认为,设计和制作出的义齿必须考虑到义齿的支持、稳定、平衡问题,达到上述要求时,可摘局部义齿才能在口腔中很好的发挥咀嚼功能。因此,义齿是在

运动的环境中行使功能，与力学有着密切的关系。临床医师必须从力学观点对殆支托的位置、数目、凹底面的角度，导平面位置，卡环固位体的类型、位置，连接体的设计和基托的固位、传力，甚至于人工牙的数量、形态等均应加以认真考虑研究，才能设计出较为理想的，符合患者口腔情况的可摘局部义齿。

关于可摘局部义齿生物力学的基本内容，主要是研究各类不同义齿设计的基牙及牙周组织的应力分布，以及保留天然牙牙根的生物力学有关问题。由于人们不愿拔除天然牙，也就是想保留牙根。在这种情况下，医务工作者探索研究保留牙根的力学研究。

当牙冠在近牙根处折断时，经过完善的根管治疗将牙根保存下来，不但可促使牙根的健康，还给义齿提供支持及控制殆力的作用。由于牙根的存在，牙周膜及牙槽骨也保存下来。牙槽骨不致因拔除牙而产生吸收萎缩，保持了其原有的牙槽骨高度，有利于义齿的固位和稳定。同时，由于义齿殆力的作用，义齿基托下的牙根也受到殆力的刺激，促进牙根、牙周膜及牙槽骨的血液循环，而使牙根产生正常的代谢功能，维持着牙根及其牙周组织的健康。

2. 可摘全口义齿的生物力学

当上下颌骨的牙全部缺失后，无牙颌骨上仅余下牙槽嵴，牙槽嵴上覆盖着黏膜。此时，患者丧失了全部咀嚼功能，面下部变短，鼻唇沟加深，面容苍老。牙槽骨、牙槽嵴因缺失牙长期不修复失去功能性刺激，前者出现吸收，后者出现严重萎缩，牙槽嵴变得狭窄低平。此时再进行可摘全口义齿修复则难以获得满意的效果。

由于全口无牙，可摘局部义齿的固位不可能靠基牙的固位体固位。可摘局部义齿无法固位，则无法行使功能(咀嚼、语言、表情等)。可摘全口义齿不用固位体也可以固位。

可摘全口义齿的固位主要靠吸附力和大气压力。吸附力即为内聚力与附着力。内聚力是同分子间的凝聚力，附着力为异性分子间的吸引力。在可摘全口义齿的基托组织面与牙槽嵴黏膜之间有一层唾液，附着于义齿基托的组织面和牙槽嵴及口腔的黏膜上，唾液内产生的内聚力使可摘全口义齿基托与口腔黏膜紧密贴合。这种紧密贴合是由可摘全口义齿基托与口腔黏膜面之间产生的吸附力所致。当从口腔中摘取义齿时，可以听到一种声音，感觉到有一种拉力阻碍义齿取出。有时需要患者喝口水或吹口气，目的是将义齿基托边缘的封闭破坏，减少或消除吸附力，利于取出义齿。因此，可摘全口义齿是通过吸附力获得固位的。

Craiy 用唾液的表面张力，测量唾液对可摘全口义齿基托的固位关系时证实，唾液的表面张力大则义齿的固位好，当唾液膜厚度为 22 μm 时，塑料基托的固位力为 13.7 kPa，唾液膜愈薄，则可摘全口义齿的基托与口腔黏膜的吸附力愈大，义齿的固位愈好。

此外，大气压力对可摘全口义齿的固位也有较大的的作用。人们生活在大气之中，人体各部分受到约 0.1 MPa 大气压的作用，但人们已经适应，故无任何不适感。可摘全口义齿戴入口腔后，义齿的基托磨光面及咬合面同样受大气压力的作用，使义齿基托与口腔黏膜之间产生负压，两者紧密贴合、边缘封闭好，从而使义齿获得良好固位。Watt 曾计算出可摘全口义齿的基托面积及其上的大气压力，上颌基托面积约为 23 cm^2，下颌为 12 cm^2，上颌可摘全口义齿受 2.26 MPa 的大气压力，下颌可摘全口义齿受 1.18 MPa 的大气压力。在此条件下，义齿能获得较好固位。

吸附力和大气压力的大小，均与义齿基托和口腔黏膜间接触面积及义齿边缘封闭的密合度有关，基托面积大、边缘封闭好，则义齿固位力强。同时唾液的粘稠度大、松动性也小，也有利于可摘全口义齿的固位。

(牙)和柔软的黏膜上皮。基于口腔结构和理化性质的差异,可将其分为若干生态区,因这些生态区的环境不同,其菌群组成也不同。如变形链球菌嗜好定植于坚硬的表面上而形成菌斑。不同部位的菌斑其细菌组成也不相同,而且只有在口腔萌出了牙或牙列缺失后用全口义齿修复时才出现这类细菌,口腔内没有牙时这类细菌也随之消失。软组织表面主要是需氧或兼性厌氧菌,如涎链球菌等。厌氧菌则多定植于缺氧环境中。而白色念珠菌和乳杆菌极易在丙烯酸酯类义齿或其他口内矫治器上定植。

由于口腔复杂的生态环境,为各类微生物的定植提供了良好的条件。又因口腔各生态区的 *Eh*(氧化还原电势)值、营养物质和细菌本身的黏附着能力等因素的差异,与特殊微生物群体的分布有密切的关系。微生物在口腔中的附着取决于下列因素:①接触:即宿主与微生物能密切接触,产生相互作用;②细菌数量:指特定时间内进入口腔的微生物的量;③接触频率:指单位时间内微生物进入到特定环境的次数;④吸附:这是微生物定植的核心,被介导入口腔的微生物,在所滞留的部位,首先要被吸附,再生长定植才能成为口腔正常菌群的成员。在口腔微生态系中,菌群的吸附有其特异性,选择性吸附是口腔菌群吸附的重要特性。

(二)菌斑的微生态系

菌斑是口腔微生物在牙面和修复体表面形成的一种结构,是口腔感染性病变的始动因子。菌斑的微生态系包括牙面或修复表面、获得性膜或义齿薄膜、菌斑菌及其基质、唾液因子和外源性食物等。在菌斑中,细菌占 50% ~ 60%,但只有 1% ~ 10%可培养出来,厌氧菌与需氧菌之比约为(2 ~ 12):1。在口腔不同部位,菌斑菌的组成不同,且多变,不处于任何一个固定状态。早期菌斑中需氧菌较多,随菌斑形成时间的增加,厌氧菌的数目随之增加。由于菌斑中细菌组成的变化,菌斑内各种代谢活动也随之发生变化。

虽然菌斑是口腔感染性疾病特别是龋病的始动因子,但并非所有的菌斑均能致龋,致龋性菌斑的微生态学特征为:①对蔗糖的利用快且以产乳酸为主;②合成细胞内多糖的细菌量多,接触蔗糖 15 min 后,20%以上转化为细胞内多糖;③合成胞外多糖量多且分解该糖后产生更多的有机酸;④含变形链球菌数量多。

在菌斑微生态系中,各生态因子的变化和相互作用影响菌斑的生态平衡,改变菌斑的生态因子将改变菌斑的致病力。菌斑微生态系是口腔微生态系的一个重要组成部分。

(三)影响口腔微生态系的因素

口腔微生态学性质与人体其他部位不同。由于口腔内特殊的环境,如适宜的温度、湿度、营养源、解剖结构的复杂、理化性质的差异等,为口腔内各种微生物的生长、繁殖、定植提供了良好的环境和条件,这些微生物在口腔不同部位共栖、竞争和拮抗,与宿主口腔的健康有着密切的关系。因此,不应把口腔看作是一个均质的环境。同时,口腔微生态环境也决不是长期固定不变的,从乳牙脱落到恒牙萌出,口腔微生态系发生了很大的变化。由于口腔各生态区(栖息地)的特性、宿主细胞和微生物细胞表面结构和成分的差异,形成了口腔微生态系的定植特性,影响这些特性的因素包括:

1. 脱离力

口腔微生物常受到黏膜上皮的脱落作用和一些生理的或机械的因素影响,这些力的运动使微生物脱离口腔组织,称为脱离力,如唾液流动、肌运动、咀嚼磨擦、吞咽等。

2. 滞留区

口腔内滞留区可使口腔微生物免受各种脱离力的作用,为其定植提供保护性环境。

3.pH

很多微生物需在接近中性的环境中生长，口腔的 pH 主要受唾液控制，一般无刺激全唾液 pH 平均在 6.75 左右。这种由唾液浸泡的口腔环境为微生物的生长提供了适宜的 pH 环境，但随着口腔内糖的供给与消耗，细菌代谢产生的酸会导致 pH 的下降或上升。

4. *Eh* 值

口腔内含有丰富的氧，其浓度是限制厌氧微生物生长的主要因素。氧是最常见和最易接受电子被还原的，氧的存在导致环境氧化，而厌氧微生物的正常代谢需要还原条件。因此，在一个部位的氧化还原程度就控制着这些微生物的生存。氧化还原的水平通常以 *Eh* 表示，口腔内不同微生态环境的 *Eh* 值不同且不断变化，如唾液 *Eh* 值在 +390 mV左右，黏膜表面 *Eh* 值在 +60～ -130 mV 之间，正常龈沟液 *Eh* 值为 +100 mV，而深牙周袋 *Eh* 值为 -300 mV。可见 *Eh* 值越高，环境含氧量则多，有利于需氧菌生长而厌氧菌无法生存。反之，*Eh* 值越低，环境含氧量越少，只有厌氧菌或螺旋体能生存。口腔中 *Eh* 值的显著变化主要表现在：

(1)口腔结构的变化：如牙齿的丧失、义齿的使用等都将改变口腔的 *Eh* 值。

(2)菌斑的发育：早期菌斑的 *Eh* 值为 +200 mV，而成熟菌斑的 *Eh* 值为 -140 mV。

(3)牙周袋的形成：由于牙周袋的形成，龈沟 *Eh* 值会发生很大变化，波动范围为 +100 mV～ -300 mV。

5. 唾液

唾液是菌斑的直接环境，是口腔微生物的培养基和菌斑菌的营养来源之一。不同个体的唾液，其化学成分、pH 值和唾液流速、流量均有差异。口腔内唾液流速、缓冲能力、钙、磷、氟的浓度在 24 h 内均有变化，这种变动使人难以精确测定。此外，唾液中的一些防御因子，如唾液溶菌酶、过氧化物酶 - 硫氢酸盐 - 过氧化氢抗菌系统、唾液免疫球蛋白等，可以选择和控制微生物在口腔定植的种类和数量。因此，唾液在口腔微生态学中起着重要的作用。

6. 口腔微生物间的相互作用

微生物间存在着共生与拮抗作用。共生指在有机联系的条件下，微生物彼此都能受益，这种现象在口腔微生态系中广泛存在，它调节着口腔微生态系，特别是菌斑微生态系的组成。拮抗是指一种微生物可以产生不利于另一种微生物生存的代谢物质，从而改变微生物的生长环境。如在菌斑微生态系中，变形链球菌等分解糖类产酸，降低了菌斑微生态系的 pH 值，使非耐酸性细胞不能生存或死亡；菌斑微生态系中还含有细菌素——由具有染色体外基因的细菌合成的一种休养菌蛋白质，它可以通过抑制蛋白质合成、影响 DNA 代谢和能量代谢杀伤对细菌素敏感的微生物等。

7. 碳水化合物

碳水化合物是口腔微生物的主要能源，人体摄入碳水化合物的种类和数量直接影响口腔微生态系中微生物的种类和数量。

8. 黏附

微生物的黏附是菌斑微生态系的一个重要部分，其：

$$\text{细菌黏附量} = \frac{\text{细菌黏附力} \times \text{细菌量}}{\text{离解力}}$$

在菌斑微生态系中，不同细菌其黏附力不同且与其表面自由能有关。细菌黏附量随菌细胞表面自由能增加而增加。此外，生物还可通过其代谢产物进行黏附，或微生物之间直接发生

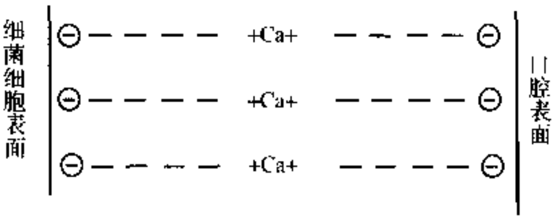


图 1-4 Ca^{2+} 在细菌附着中的作用

聚集。微生物的黏附会受到唾液成分的影响(图 1-4)。

9. 其他

拔牙或接受人工修复体以及抗生素的使用等都可暂时影响口腔微生态环境的稳定性。

(四)口腔微生态系动力学

口腔微生物与宿主口腔及各种复杂的体内外因素构成了口腔微生态系动力学,它包括微生态平衡与微生态失调。正常情况下,口腔微生物与其宿主口腔处于平衡的生态状态,这一平衡并非静止的而是始终处于动态平衡过程中。

从微生态学观点看,世界上没有真正的对任何宿主都致病的微生物。从微生态学出发,感染是微生物与其宿主相互作用、相互制约的对立统一体的一种表现,在外环境的作用下,矛盾的双方各向其相反的方向转化。感染是普遍的,但发病是偶然的。就口腔微生态系而言,口腔微生物种类繁多,这些微生物以惊人的选择性方式附着于牙面、口腔黏膜表面和修复体表面形成菌斑,从而引起龋病和牙周病的发生与发展。

微生物要想在口腔内成功定植,必须附着在口腔的某一表面上。这首先要克服口腔分泌物的清洗作用,再通过范德华力和静电力松散地结合在口腔表面,由于细菌和口腔表面均带负荷而相互排斥,故细菌常位于口腔表面 10 nm 处,此时细菌表面的丝状附着器将细菌与口腔表面连接起来,形成氢键、疏水键和其他类型的结合。这就是所谓的细菌细胞表面与宿主间存在的高度发育的识别系统。可以推测,细菌与口腔表面的结合部位可能是一个区域,在这个区域内,有稠密的受体分子(与附着器起作用的分子)足以与多种附着器(细胞表面的识别装置)分子作用而克服布朗运动和细菌与天然表面之间的静电作用能量,从而形成牢固的附着。细菌与口腔表面可以通过双价钙离子所起的桥梁作用而联结起来,如图 1-4 所示;以上作用可以使细菌与细菌间、细菌与宿主表面间形成强有力的附着,进而形成菌斑,引起或促进口腔感染性疾病的发生与发展。

二、义齿修复与口腔微生态系的关系

人类口腔微生态环境与大自然的生态环境极其相似,唾液一方面能冲洗口腔和牙齿使口腔和牙面清洁;另一方面又使食物残渣沉积于牙面,将营养物质带给牙面不同部位的微生物丛,使口腔微生态环境处于动态平衡过程中,这种平衡一旦被某些因素(如牙列缺损或缺失后使用义齿修复等)打破,就会造成微生态失调,从而引起微生物的种类和数量的变化。

(一)固定冠桥修复对口腔微生态系的影响

固定冠桥是一种人工修复器,会引起整个口腔或口腔某一部位微生态环境的改变,有可能导致龋病及龈炎的发生。

以前人们一直认为,修复体之所以引起牙龈炎症,是由于其解剖外形不规则、边缘粗糙及修复材料溶解的化学作用所致。但后来的研究表明:炎症是由于疏松牙石内的碎屑产生的细菌毒素所致,如果菌斑与牙龈接触,即使无牙石沉积,也可引起牙龈炎症。所以,引起牙石或菌斑沉积的任何因素都可导致龈炎发生,这些因素包括修复体所用材料冠边缘的位置、牙冠外

形、邻间隙的大小、桥体组织面的形态等。

1. 修复体所用材料对口腔微生态系的影响

在材料科学发展的不同阶段,固定冠桥修复体使用了不同类型的材料,如金属(合金)、树脂、烤瓷等。这些材料由于理化性质、致密度和生物相容性不同,所制成的修复体对菌斑的聚集和牙龈的刺激作用也各不相同。

(1)金属(合金)材料:有贵金属与非贵金属之分。贵金属如金、铂合金等,因其耐腐蚀性好,对人体的损害也较小;非贵金属如黄色铜基合金,其耐腐蚀性差,被腐蚀后变成黑色,表面粗糙凸凹不平。有学者用肉眼和电镜观察了用金属制作的修复体,发现表面有厚厚的一层菌斑附着,且不容易去除。同时,由金属的腐蚀产物、牙垢、菌斑细菌及其产生的毒素的刺激,常导致口腔微生态失调,引起口腔软组织的炎性损害。由于金属材料的这些缺点,故现已很少单独使用。

(2)树脂材料:树脂是临床上广泛使用的修复材料,但因其有单体残存,尤其是室温固化型树脂,在未完全聚合之前常有大量单体存在,造成牙龈黏膜刺激性损害,又因其化学性质不稳定,致密性差,故易造成细菌附着形成菌斑。丙烯酸类树脂则易造成白色念珠菌附着。因此,用树脂制作冠桥时,一定要高度抛光,以减少菌斑的形成,维持口腔微生态平衡。

(3)烤瓷材料:由于烤瓷材料具有良好的生物相容性、耐腐蚀性、稳定性、表面光滑、无性状变化、不容易附着牙垢与菌斑,即使附着也容易清除等优点,被认为是目前最理想的修复材料,已广泛应用于固定冠桥修复。

虽然有实验研究表明,只要修复体边缘密合,不同的材料对牙龈的刺激作用差别并不明显。但是事实证明,修复体所用材料不同,对口腔微生态环境的影响程度不同,这是一个不容忽视的现象。

2. 冠边缘的位置对口腔微生态系的影响

固定冠桥修复体的冠边缘的好坏,是修复体能否成功的最关键也是最薄弱的环节之一。如何确定冠边缘的位置,多年来一直是有争议的问题之一。一般认为,冠边缘有止于龈下、平齐龈缘顶、止于龈上几种。冠边缘放于哪一位置,既美观又有利于减少菌斑聚集及炎症发生,保护口腔微生态平衡,许多学者都作了这方面的研究。Jacob 等根据菌斑指数、牙龈指数、龈袋深度等建立观察标准基线,冠桥修复后连续 10 年测量各项指数,评定冠边缘位置对菌斑、龈炎、龋患率、龈袋浓度、上皮附着丧失情况等方面的影响。他指出:①天然牙与戴冠牙菌斑指数几乎无差别;②冠边缘位于龈下时,菌斑指数较位于龈上及平齐龈缘者为高;③冠边缘位于龈下时龈袋浓度有增加,并有上皮附着丧失。他认为这些改变主要是由于龈沟内的冠边缘与牙交界处的菌斑引起的炎症所致。

Kenggli 等发现,修复体边缘伸入龈下,冠边缘难以满意地附着在牙骨质上,故使龈炎加重。且修复体边缘愈接近龈沟底,龈炎愈严重。但他又认为,冠边缘位于龈下时即使无菌斑存在,也改变了龈沟内环境。同时过突的龈下边缘可改变龈的微循环,使牙龈组织呈紫色。

相反,当冠边缘位于龈上时,龈炎则轻得多,但这样不够美观,也易导致基牙颈部龋坏。因此,多数学者主张冠边缘应平齐龈缘顶,因为他们发现此时发生龈炎的情况最少,也利于美观和保护基牙颈部少发生龋坏。

冠边缘的密合性对龈沟微生态环境及牙龈健康的影响有着更为重要的作用。徐君伍研究指出,冠边缘密合者,龈炎发生率为 22%,不密合者龈炎发生率为 100%。因此,他主张只要人

造冠边缘达到一定的质量要求时,冠边缘放在何处均可,但以平齐龈缘顶为好。

临床上评价牙龈健康状况的标准多用龈的颜色、结构及探查时出血等,但这可能存在医生的主观性。目前采用测量龈沟液体流量的方法并检测龈沟中微生物的种类和数量的改变,能更加客观地反映冠边缘对龈沟内微生态系的影响。Darid 研究认为,全冠修复有引起龈炎的潜在可能性,当冠边缘位于龈下时,龈沟液流量明显增多,这对及时了解龈沟内微生态环境的变化及龈炎的发生有重要意义。

3. 牙冠外形对口腔微生态系的影响

天然牙萌出时,外形平直,且与外形高点相连续。而人工牙冠要获得这样一个外形,就必须充分降底冠的龈 1/3 高度,避免过突的冠外形,因为过突的冠外形为细菌的附着和菌斑的堆积提供了有利条件,不利于牙龈健康。因此 Schlreger 认为"所谓颈部外形高点不仅不能保护牙龈,反而易形成菌斑",不利于口腔的自洁作用,易造成局部微生态环境的破坏。

4. 邻间隙大小对口腔微生态系的影响

固定桥的邻间隙位于固位体与桥体之间,此间隙的大小直接关系到美观、舌感、强度、菌斑聚积、牙垢及食物残渣的沉积、机体的自洁作用等。临床上常见的邻间隙有闭塞型、解剖生理型、开放扩大型等。由于闭塞型邻间隙不能自洁且不易刷洗,基牙龈缘和桥体下黏膜有明显的炎症,故对微生态环境的破坏最重;而开放扩大型邻间隙便于清洁及邻间菌斑控制,牙龈炎症也较轻,故临床上应加以推广应用。

5. 桥体组织面形态对口腔微生态环境的影响

临床上桥体组织面形态多种多样,它与牙槽嵴关系,基本上可分为离开牙槽嵴和接触牙槽嵴两种。前者称为卫生桥,其实它并不卫生,桥体组织面常有大量菌斑附着,但由于不直接与牙槽嵴黏膜接触,所以几乎没有不良作用;后者又称为非自洁性桥体,桥体组织面上常有大量的菌斑和牙垢附着,而相应的牙槽嵴黏膜则充血、红肿、甚至糜烂。因此,这种桥体对口腔微生态环境的破坏作用较大,被认为是生物性损害最大的一种桥体。在临床上为尽量减少固定冠桥对口腔微生态系的破坏,常可将桥体组织面做成盖嵴式或反盖嵴式,即让桥体组织面颊侧或舌侧轻轻与黏膜接触,但不压迫黏膜,而舌侧或颊侧留出较大的空隙,以便于自洁或清洁。

(二)可摘局部义齿对口腔微生态系的影响

可摘局部义齿(removable partial dentures, RPDs)是目前牙列缺损的主要修复方法之一,但戴用 RPDs 后,口腔原有的微生态平衡遭受破坏,基托与基牙及黏膜之间、卡环与基牙之间均形成新的、特殊的生态环境和滞留区,其间的唾液流速、流量、pH、*Eh* 值和供氧条件均发生变化,口腔的生理性自洁作用减弱,使一些口腔微生物如变形链球菌的数量增加,变形链球菌 CFU(菌落形成单位)占唾液及菌斑中可培养总菌的 CFU 的比例增加,使基牙发生龋病及牙周病的危险性增加。RPDs 各部件如卡环、基托、铸造金属支架等均可引起口腔微生态环境的改变。

1. 卡环对口腔微生态环境的影响

各种类型的卡环所提供的固位力及其与基牙接触面积和部位均不相同,因此,对口腔微生态环境的影响也不同。1987 年,Bazirgan 选择了 10 名下颌双侧游离缺失的患者,其义齿的双侧基牙相同,而修复体的卡环类型不同,一侧是Ⅰ型卡环,另一侧是常规卡环,对照组是牙列完整的牙科学生。他要求所有受试者在实验前口腔卫生均要达到基本要求,并使用正确的方法清洁口腔及义齿,戴义齿当天为实验起点。结果发现:①Ⅰ型卡环可引起基牙龈沟温度升高;

②I型卡环侧基牙的颊侧、远中菌斑堆积显著多于常规卡环侧，舌侧菌斑无差异，这说明菌斑堆积与龈沟温度有一定的关系；③戴义齿后，I型卡环侧基牙菌斑中螺旋体和可动杆菌增加，提示菌斑具有更强的致病力。Brill则发现，卡环与基牙接触处基牙上菌斑沉积的特点是沿卡环臂开始形成，然后以卡环－基牙接触点向周围扩展。所以基牙与卡环接触面越大、基牙上菌斑形成就越多，发生龋坏的危险性就越大。Chanldet发现，戴用RPDs 8～9年后，卡环体部龈炎加重，卡环臂与龈缘顶之间有约1 mm的间隙，此处易沉积食物残渣，而引起炎症。若RPDs设计为黏膜支持，一开始卡环即与牙龈接触或当义齿下沉后，卡环失去与基牙的接触关系，卡环臂撞击牙龈，均可引起龈炎，加重对口腔微生态环境的破坏。

2. 基托对口腔微生态环境的影响

由于基托与口腔黏膜和基牙紧密贴合，形成了滞留区，其间唾液流速变慢，流量减少，又由于缺乏唾液的冲洗作用，且滞留区的环境更适合微生物的生长繁殖与附着，所以菌斑形成显著增多。Diane指出，戴用RPDs后，基牙的菌斑指数较戴牙前显著增高，且凡与义齿接触牙面菌斑指数均较高，每天2次刷牙亦不能阻止戴入后基牙菌斑沉积的增多。在与RPDs接触的基牙邻面，菌斑增多尤为显著，菌斑中致龋性细菌所占的比例也显著增高。同时，菌斑还可在义齿基托组织面上形成，当义齿戴入后，唾液在基托表面很快形成一层膜状结构，称为获得性义齿薄膜，它使基托具有很多表面特性。这些表面特性影响义齿表面微生物的附着、菌斑的形成和义齿着色等。David指出，义齿的菌斑形成过程及牙石沉积情况与真牙近似，只是菌斑成熟可能更快一些。义齿组织面上的菌斑及其产物（毒素）是造成义齿性口炎、炎性龈乳头增生和慢性念珠菌病的主要因素。此外，义齿基托组织面不良，导致菌斑形成并引起进行性、持续性的机械刺激，更加重了口腔微生态失调，引起各种病变。

3. 铸造金属支架抛光程度对口腔微生态环境的影响

目前，铸造金属支架，尤其是大型支架在RPDs中的应用越来越广泛，这些金属支架表面的抛光程度也影响着口腔微生物在其上的附着及菌斑的形成。有人研究发现，金属支架抛光度越差，其表面菌斑形成就越多，高度抛光的金属支架，表面菌斑形成则要少得多，但无论采用哪种抛光方法，金属支架表面，尤其是组织面上菌斑的堆积均随时间的延长而增加。

（三）牙列缺失及全口义齿修复对口腔微生态系的影响

在人的一生中，牙颌系统经历了无牙、乳牙、恒乳牙交替、恒牙、牙列缺损和缺失几个阶段。由于口腔结构的变化和口腔微生物的特异性，在每个阶段口腔微生物的种类和数量均有变化。有研究证实，口腔厌氧性微生物的存在与天然牙列密切相关，牙列缺失后，口腔菌系恢复到以需氧和兼性厌氧菌为主的状态，厌氧性微生物的数量减少，特别是变形链球菌和溶血链球菌消失。当戴用全口义齿后，这类微生物又重新出现，使厌氧性微生物占口腔可培养总菌的比例升高。

牙列缺失不仅影响口腔菌系，也影响唾液的分泌量和成分。牙列缺失后，口腔黏膜萎缩变薄、弹性减小、唾液腺萎缩、唾液分泌量降低，出现口干症状。有人对因龋失牙和因牙周病失牙的无牙颌患者在义齿修复前后混合唾液分泌量及某些成分的含量进行了研究，结果表明：因龋失牙者，基础唾液和刺激性唾液分泌量低于正常人，唾液中儿茶酚胺量及K^+、Na^+量较低，组胺及总蛋白量则较高；全口义齿修复后1月，唾液分泌量有所增加，各种成分接近正常。而因牙周病失牙者唾液减少，儿茶酚胺及总蛋白量正常，K^+、Na^+及组胺量升高；义齿修复后，唾液分泌量增加，组胺及K^+、Na^+量降低，儿茶酚酚胺及总蛋白量正常。

这表明，义齿修复后，检查唾液分泌功能，有助于客观评价患者对义齿的适应过程及义齿的效率。

（四）义齿修复引起口腔微生态系改变导致菌斑指数升高的原因

义齿修复之所以引起菌斑指数升高，导致致病菌数量增加，归纳起来可能有以下几种原因。

（1）义齿修复后，口腔原有的微生态平衡遭受破坏，形成更多滞留区，其环境有利于口腔微生物的生长与繁殖，又因口腔自洁作用减弱，微生物所受的脱离力减小，有利于微生物的附着与定植。

（2）义齿修复后，唾液流速变慢，流量减少，食物残渣更易沉积于牙面，为牙面微生物提供更丰富的营养物质，有利于细菌的生长，形成更多的菌斑。

（3）细菌表面存在着一定的自由能，疏水作用对细菌吸附于固体物质表面起着重要作用。Dexter指出，随固体物质表面自由能的增加，细菌吸附的数量也随之增加。Gerson和Scheer报道，与吸附过程有关的界面自由能的改变将影响细菌对疏水表面的吸附。同时，他们还发现，白色念珠菌表面的自由能比塑料基托材料表面自由能高，这可能是白色念珠菌易吸附于丙烯酸酯类基托材料上面引起义齿性口炎的一个重要原因。

（4）丙烯酸酯类义齿材料中含有无数微小气孔，可为白色念珠菌提供更多的隐藏区域而使其大量繁殖。

（5）有人报道，戴用RPDs后菌斑沉积量和义齿性口炎与人类ABO血型有一定关系。Nikawa调查442名戴用RPDs的患者的菌斑沉积量、义齿性口炎和人类ABO血型的关系后发现，O型血患者较其他血型患者菌斑沉积量多，义齿性口炎也较严重。这一原因在临床上还不完全清楚，可能是基托表面所黏附的血清蛋白和唾液蛋白对细菌的吸附产生不同的影响所致。这提示基托组织面所黏附的蛋白质可提供特殊的受体位。因为体内实验表明，某些血型的体液中具有免疫作用的糖复合物可影响细菌对义齿表面的吸附。

（6）患者的口腔卫生状况是影响义齿修复后菌斑沉积量的重要因素。Budtz指出，保持义齿良好的卫生，是维持戴义齿者口腔黏膜健康的一个重要措施，义齿上的菌斑对口腔黏膜和全身健康都是有害的，它是患者日常口腔卫生的反映。口腔卫生不良与菌斑指数升高有着不可分割的因果关系，口腔卫生不良在很大程度上会导致口腔微生态平衡的严重破坏。

综上所述，无论是固定义齿修复，还是可摘局部义齿或全口义齿修复对口腔微生态环境的变化和组织的反应都有一定的影响，其影响程度主要取决于口腔卫生状况的好坏。保持良好的口腔卫生，减少菌斑的形成，降低菌斑中致病菌所占的比例，是降低义齿修复后龋病、牙周病发生率的有力措施，而这些病被认为是口腔微生态平衡失调所致的生态病，所以保持口腔微生态平衡是义齿修复前必须考虑的问题之一。

三、义齿修复引起口腔微生态环境变化所致的病变

菌斑是口腔微生物在牙面和各种修复体表面定植的生态环境，是口腔常见感染性疾病（如龈炎、龋病、牙周病等）的始动因子，这些病变都是口腔微生态失调的临床表现。

（一）义齿修复与龋病发生的关系

1. 可摘局部义齿修复与龋病发生的关系

唾液是菌斑的直接环境，是口腔微生物的培养基和菌斑菌的营养来源之一，其流速、流量、

pH、Eh 值、离子浓度等对维护口腔健康和微生态平衡起着重要的作用。戴用 RPDs 后，由于唾液量和成分的改变，对微生物的清除力下降，致使菌斑菌增多，菌斑沉积量增加，发生龋坏的危险性也随之增加。食物中的碳水化合物是龋病发生的另一个重要因素，是菌斑微生物的重要能源，人对糖的摄取是间断的，而菌斑能适应这种环境是菌斑生态系的一个特点，蔗糖可以促进链球菌的繁殖和菌斑的形成，戴用 RPDs 后，由于口腔微生物环境的改变，细菌可以更多地使糖类发酵产酸，使菌斑的 pH 下降，造成釉质的溶解和龋坏的形成。

戴用 RPDs 后基牙易发生龋坏，最直观的观察方法是对戴用覆盖义齿后覆盖基牙龋坏情况的观察。有研究表明，对 37 例戴用覆盖义齿患者中的 17 例共 53 颗银汞充填根管口的覆盖基牙进行为期 4 年的随访观察，首次随访龋患率为 26.4%，最终随访龋患率为 39.2%.

唾液中变形链球菌的数量可以作为龋病活动性的一个指标，Maltz 认为唾液中变形链球菌水平超过 2×10^5/ml 时，发生新龋的危险性即增加。不过，龋病是一个多因素病变，除细菌因素外，还与宿主、食物、时间等因素密切相关。

有学者选择戴用 RPDs 的 20 名患者为研究对象，要求受试者对龋敏感（DMFT≥8），检测受试者戴用 RPDs 前及戴后 3 个月混合唾液、基牙与基托接触面菌斑中变形链球菌 CFU 及其占可培养总菌 CFU 的比例。结果表明，受试者戴用 RPDs 后 3 个月，唾液及菌斑中变形链球 CFU 及其占可培养总菌 CFU 的比例显著升高，且唾液中变形链球菌水平超过 2×10^5/ml。但在临床上并未发现肉眼可见的基牙新龋，其原因之一可能是时间较短之故。但从患者唾液、菌斑中变形链球菌水平升高及其占总菌的比例升高来看，基牙发生新龋的危险性增加了，只要其他条件成熟，即会发生肉眼可见的龋坏。临床上常见一些戴用 RPDs 的患者因基牙折断要求修补或重做，检查发现这种折断基牙常为缺失区近远中面放有卡环的基牙，折断面常见有充填物或软龋存在，可以推测，这可能是由于戴用 RPDs 后基牙发生龋病及牙髓病，基牙失去活力而变脆，在取戴 RPDs 时基牙受卡环力的不断作用而折断。

虽然如此，也有不少研究表明，只要 RPDs 设计合理，减少滞留区，注意口腔卫生，基牙龋患率升高并不明显。Canrad 等报告，在低菌斑指数和低牙松动度的基础上进行高质量修复的前提下，95%的患者至少 1～2 年内没有问题。良好的口腔卫生措施是保持基牙和支持组织健康最重要的因素，故 Derry 对戴用 Beatrom 认为如先洁治后再修复，则戴用 RPDs 后基牙龋病发生率会低得多。Chanlder 对戴用 RPDs 8～9 年的患者进行临床评价发现，8～9 年复查患者口内菌斑水平与 1～2 年复查时相似，且直接基牙、间接基牙、非基牙三者龋患率无明显差异。他认为戴用 RPDs 前较低的菌斑水平增加到 1～2 年时就稳定下来，这与患者口腔卫生不良有关，没有直接证据能证明 RPDs 会引起龋病和牙周组织的破坏。Bestrom 对戴用 RPDs 的患者进行为期 10 年的调查，得出相同的结果与结论。

2. 固定冠桥修复与龋病发生的关系

固定冠桥修复后，冠边缘是一个薄弱部分，由于冠边缘存在悬突、不贴合、微漏过大等原因，引起菌斑聚集，细菌在此处生长繁殖，代谢产酸及毒素，再加上基牙经预备后缺乏牙釉质的保护，抵抗力降低，常造成基牙发生龋坏。这种龋坏因位于冠内的基牙上，又有牙龈覆盖，且龋坏一般较表浅，在临床上很难观察到，有时在体外也需在显微镜下才能确诊。故从临床角度看，固定冠桥修复后龋病发生率并不高，特别是近几年来，由于使用了生物相容性好的修复材料、改进修复技术、提高修复体质量，龋坏发生率更有所下降。但临床上还是可以见到固定冠桥冠颈部基牙发生继发性龋坏，严重者甚至出现基牙因龋折断现象。所以，在修复治疗前就应

该考虑到提高修复体质量、合理设计、注意口腔卫生,以防止基牙继发性龋发生。

(二)义齿修复与牙周病发生的关系

1. 可摘局部义齿修复与牙周病发生的关系

关于戴用 RPDs 是否能引起牙周组织病变,不少学者通过临床调查、X 线及组织学观察等进行研究,但报道的观点并不一致。有的学者发现,戴用 RPDs 后,基牙的牙周组织受到不同程度的损伤,导致牙龈炎症、基牙松动、牙周袋加深、菌斑指数和牙周指数升高,并可见有牙槽骨吸收等,但是 Chanlder 对戴用 RPDs 8~9 年的患者进行临床评价,结果从统计学看,牙动度的变化结合临床是无意义的;龈沟深度有增加,但与戴 RPDs 与否无明显相关,可以认为龈沟深度增加是与菌斑积聚导致上皮附着向根方移动有关;牙槽骨的吸收总的来说是不明显的。因此,没有直接证据证明戴用 RPDs 会引起牙周组织的损害。Bergman 研究发现,戴用 RPDs 后,牙周袋深度无明显增加,牙龈炎症无明显改变,他认为 RPDs 是否引起牙周病变主要取决于下述 3 个主要因素。

(1)菌斑与口腔卫生:菌斑是多种口腔病变的始动因子,它直接反映了患者的口腔卫生状况。RPDs 的作用,在很大程度上促进了菌斑的形成,有研究表明,RPDs 的存在有利于口腔螺旋体的生长。显然,如果患者没有采取良好的口腔卫生措施,必然会导致牙周病发生率升高。而保持良好的口腔卫生、定期复诊、减少菌斑形成,是降低牙周病发生率的重要措施。

(2)义齿传递到基牙及其牙周组织的力量:不同类型的牙列缺损和余留牙条件的差异,使得 RPDs 的类型多种多样,但它传递到基牙上的力可以分解为水平力、垂直力和旋转力 3 种。有人以狗为研究对象,研究了这 3 种力对牙周组织的影响,结果表明,在控制菌斑的条件下,只要 RPDs 设计合理,这 3 种力对基牙牙周组织没有明显的破坏作用。但是如果不控制菌斑,在口腔卫生不良的情况下,水平力和旋转力均可导致牙周组织破坏,增加基牙松动度。

(3)义齿基托与龈缘的相互关系:义齿基托与龈缘的关系不同对牙周组织的影响也不同。Bissad 发现,基托盖过龈缘并与之紧接触者,牙龈损伤最重;基托盖过龈缘但与之轻轻接触者,牙龈损伤较轻;基托不接触龈缘者,牙龈几乎无损伤。牙龈损伤初期主要表现为红肿、充血,后期主要牙周炎症状,这可能是由于戴用 RPDs 后,口腔微生态遭受破坏,牙周菌群失调,尤其是可动杆菌及螺旋体随之增加,生长加快,再加上基托的机械压力,从而加重了牙周组织的损伤,导致牙周病发生。如果基托与龈缘接触处得以缓冲,并保持良好的口腔卫生状况,则 RPDs 对牙周组织的破坏即可减小,甚至不造成损害。

2. 固定冠桥修复与牙周病发生的关系

固定冠桥修复体是否会引起牙周病的发生,不同的学者有不同的观点。主张固定冠桥修复体会引起牙周病发生的学者认为,冠边缘会引起菌斑聚集,菌斑菌及其代谢产物,以及冠边缘直接刺激牙龈引起龈炎。有人指出,100%的固定冠桥基牙均有龈炎,只是严重程度不等而已,他们认为龈炎进一步加重,必然导致牙周病的发生,临床上可见到因基牙松动而需拆除固定冠桥的病例。而主张固定冠桥不会引起牙周病发生的学者认为,虽然粗糙的、贴合不良的冠边缘会引起菌斑聚集,但可通过良好的牙体预备及精密的冠边缘加以控制。若修复治疗前洁牙,清除所有菌斑、牙石及软垢,进行合理的设计,提高修复体质量,则修复后 2 年内 99%的患者不会发生龈炎。即使 2 年后发生龈炎,若及时处理并注意口腔卫生,龈炎也会减轻,甚至消失,也就不会发生牙周病。

由此可见,修复治疗前的处理、合理的设计、修复后的良好口腔卫生措施及定期复诊对预

防固定冠桥修复后基牙发生牙周病是十分重要的。

(三)全口义齿修复与口腔黏膜炎症的关系

戴用可摘义齿，尤其是戴用上颌全口义齿后，常发生义齿性口炎。义齿性口炎有三种类型：即 Newton Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ型。与其有关的因素有：损伤、念珠菌感染、细菌感染、变态反应、义齿的使用及义齿卫生不良、酸性唾液及唾液流速减慢、化学药物、营养及代谢因素等。而义齿的创伤和义齿上菌斑的形成是义齿性口炎的直接原因。Lehner 和 Jorgenson 用免疫学方法研究发现，白色念珠菌是 Newton Ⅱ、Ⅲ型义齿性口炎的主要病因，Catalan 等用扫描电镜研究义齿性口炎与非义齿性口炎患者的义齿菌斑和微生物学特征发现，义齿性口炎患者的义齿菌斑较厚且含有酵母菌，而非义齿性口炎患者的义齿菌斑较薄，且不含酵母菌，这对指导临床治疗具有一定的意义。

既然义齿性口炎也是戴用义齿后导致口腔微生态失调的临床表现，那么保持义齿的良好卫生则是维持戴用义齿的患者口腔黏膜健康的重要措施。义齿上的菌斑对口腔黏膜和全身健康都是有害的，它是患者日常口腔卫生的反映，医生有责任提醒患者注意口腔卫生，重视义齿的清洁，以减少口腔黏膜炎症的发生。

四、义齿修复所引起口腔病变的防治

无论固定义齿修复还是可摘义齿修复对口腔微生态的变化和组织的反应均有一定的影响，其影响程度主要取决于口腔卫生状况的好坏，因此，对义齿修复所引起的口腔病变应重在预防，防治并用。

(一)修复前的口腔准备和修复后的定期复诊

由于义齿修复可引起口腔微生态失调，导致各种病变发生，所以修复前的口腔准备和修复后的定期复诊这一控制菌斑形成的重要措施就显得尤为重要。

(1)义齿修复前应进行口腔清洁、牙周治疗、松牙固定、龋齿充填、口腔软组织病变的治疗及口腔卫生宣教等，同时应制定详细而合理的治疗计划，使所设计的义齿能保护口腔软硬组织的健康，不影响口腔的自洁作用。

(2)修复期间应详细记录菌斑指数、牙龈指数、龋齿数及龋面数、牙动度并拍 X 线片，使各项指数均达到最低，在此基础上进行高质量的义齿修复，将人工牙作成流线型以减少食物滞留等，义齿的各部件均应达到合理设计的要求。

(3)义齿修复后应定期复诊，包括各项指数的记录、口腔洁治、口腔卫生宣教及义齿的清洁等，一旦发现问题则应及时处理，防患于未然。

(二)微生态防治法

近年来，由于微生态学的兴起，为现代生命科学开拓了一条崭新道路，对临床医学具有重要的指导意义。微生态防治法是在微生态学理论基础上提出来的，其本质在于扶植正常菌群，拮抗致病菌或条件致病菌，以调整和恢复微生态平衡为目的的预防和治疗方法，因此，微生态防治法中必然涉及环境、宿主、微生物群 3 个方面。

在环境方面，应清除引起微生态失调的病理状态，去除或缓解异常的解剖结构；在宿主方面，应通过免疫作用、营养和体育锻炼提高宿主的适应性，保持生态平衡，减少疾病的发生；在微生物群方面，应提高定植抗力(colonization resistance)。定植抗力是宿主对致病菌和潜在致病菌在正常微生物群中定植和繁殖的阻抗力或抵抗力。这一理论是 Waajj 在 20 世纪 70 年代提

出来的，他认为正常肠道微生物的生物拮抗作用主要来自厌氧菌，若厌氧菌减少或受到干扰，宿主对外源性细菌的抵抗力则下降。生物夺氧是维持微生态平衡的另一方法，因为微生物定植的顺序是先需氧菌或兼性厌氧菌生长，消耗局部过多的氧，待 pH 和 *Eh* 值下降到一定程度时，厌氧菌再定植，并与先定植微生物构成统一的感染群落。康白利用生物夺氧制成的活菌制剂——促菌生(cereobiogen)可在人、畜肠道内消耗多余的氧，降低 pH 和 *Eh* 值，创造适于生理性厌氧菌生长的环境，抑制致病菌或条件致病菌，具有使菌群失调恢复至生态平衡的作用，从而达到预防和治疗胃肠道疾病的目的。其第二代促菌生——乳康生和最新的生态制剂——回春生(双岐杆菌活菌制剂)均已研制成功并投入批量生产，其用途更加广泛。

虽然目前还未开发出用于防治口腔病变的生态制剂，但许多研究正在进行中，如樊明文对防龋疫苗的研究，已取得可喜的成绩。可以相信，在不久的将来，防龋疫苗的研制成功，将为口腔医学科学带来一次革命。

(三)药物控释系统的应用

近年来，由于药物控释系统的出现和发展，应用药物控释系统治疗口腔病变已受到广泛重视。

1. 药物控释系统的基本原理

药物控释系统是 Robinson 在 1978 年首次明确提出的，它可以利用物理、化学、生物工程等方法改变制剂的结构，使药物在预定时间内自动按某一速度从剂型中恒速释放于特定的器官或组织，使药物浓度长期维持在有效的治疗浓度范围内。目前多采用物理方法即利用药物在高分子介质中的溶解和在高分子膜中的扩散原理，药物经过扩散过程后，其释放速率减慢，释放时间延长，通过调节控释膜的厚度和表面积，即可控制药物释放速率。

2. 药物控释系统的优越性

与常规药物剂型相比，药物控释系统具有以下优点：

(1)能使药物浓度长期稳定地维持在有效的治疗浓度范围内，不会产生药物浓度的锯齿样波动。

(2)由于释药速率恒定，不会出现一过性药物浓度高峰，故大大降低了出现副作用的危险性。

(3)药物控释系统常为局部应用，避免了肝的首过效应，疗效显著。

(4)药物控释系统可直接把药物释放到特定的靶器官，减少了体内药物总量，避免发生全身毒副作用。

(5)减少了给药次数，使用方便。

3. 药物控释系统在口腔医学中的应用

自本世纪 70 年代药物控释系统问世后，由于其独特的优越性，发展非常迅速。在口腔医学中，应用药物控释系统治疗龋病和牙周病已受到广泛重视。

(1)口内氟化物控释装置(intraoral fluoride controlled - release device, IFRD)

IFRD 是近年来发展起来的一种膜/存贮体型防龋装置，由药物贮库和控释膜两部分组成。药物贮库为 50:50 的 HEMA:MMA 高聚物与 NaF 的混合物，控释膜为 30:70 的 HEMA:MMA 高聚物，根据应用的需要可以制成不同的形状。它能以一定的速率恒定地释放氟离子，使唾液、菌斑中氟离子浓度长期稳定地维持在有效的抗龋浓度范围内，通过氟离子对致龋菌(主要是变形链球菌)的抑制作用和对早期脱矿釉质再矿化的促进作用，可有效地预防龋病的发生与发

展。

诸多研究表明,IFRD是一种安全、可靠、疗效显著的防龋装置,在水环境中,可吸收足够量的水,其性能不发生改变,具有良好的生物相容性。根据研究及应用的需要,改变控释膜的表面积和(或)厚度,即可制备出不同释氟率的IFRD,可将其直接粘于磨牙颊面或嵌于活动义齿或活动矫治器基托上进行临床研究及应用,但将IFRD直接粘于磨牙颊面存在易破损脱落及感觉不适等缺点,故应用受到限制。

(2)四环素控释系统:Goodson研制出一种整体型四环素控释系统用于治疗牙周病,由25%的盐酸四环素和75%的乙烯-醋酸乙烯共聚物组成,呈纤维状。体外试验表明,这种控释纤维以相对恒定的速度释药达9 d,第1天释药率为100 μg/cm,第2天至第9天释药率为25 μg/cm。

临床试验表明,含药9.2 mg,平均长度为20.7 mm的四环素控释纤维放入牙周袋内10 d后,龈沟液中四环素浓度显著升高达643~650 μg/ml。这几乎是口服50 mg四环素片剂后测得浓度的近100倍。在为期近1年的单盲试验中,比较了四环素纤维、牙周刮治、牙周刮治加四环素纤维及空白对照的临床效果,治疗有效的标准是牙周附着水平的增加,3个月后发现以四环素纤维治疗的牙周附着水平增加最显著。

Mirth研制成功一种生物降解型四环素控释系统,它是一种微囊型结构,极适宜在牙周袋内放置,体外实验表明,含药17.5%的微囊,4 d内释出99%四环素,结合使用牙周塞治剂,牙周袋内四环素水平达治疗浓度可持续几天之久。

(3)氢化可的松丁二酸钠控释系统:1986年,Brook研制出第一代氢化可的松丁二酸钠控释系统,用于治疗口腔黏膜病变,但因释药量过低而无治疗作用。1991年,Brook又研制出第二代氢化可的松丁二酸钠控释系统,在体外实验中,32%的氢化可的松丁二酸钠控释系统以10 mg/d的恒速释药达6 d。人体试验发现,早餐前唾液中氢化可的松丁二酸钠平均浓度为(49±13)mg/L,晚餐前为(19±6)mg/L,药物维持在有效治疗浓度达6 d之久,可有效地治疗口腔黏膜病变。

五、其他相关研究进展

(一)口腔微生物在义齿材料表面黏附的研究进展

很多口腔疾病的发生都与口腔微生物有关。健康情况下,口腔微生物与宿主口腔保持着相对的平衡状态。当这种平衡遭破坏时即可导致口腔疾患。牙列缺损或缺失后进行义齿修复也可以引起口腔微生态平衡的失调,从而造成龋发率增高、义齿覆盖区黏膜病变、义齿性口炎、牙周组织病变等。以上这些口腔疾病的发病均与口腔微生物在修复材料表面的黏附有一定关系。

1. 关于细菌在修复材料表面黏附的机制

通常认为细菌在固体材料表面的黏附是由于理化因素作用下的一些非特异性的过程造成的,如不同疏水性间相互作用、静电间相互作用、流体动力学力的作用以及某些特殊黏附介质的作用等。最近的研究认为,细菌最初在固体表面的黏附主要受疏水性和静电这两个因素的影响。有些实验结果支持疏水性相互作用在细菌黏附中起主要作用,另一些学者的实验结果认为静电的相互作用在细菌黏附中起主要作用。J·Satou等体外实验结果表明细菌在固体物体表面的黏附与接触角和自由能有关。接触角是描述疏水性的参数,自由能是描述静电性能

的参数。该实验结果发现某些细菌在材料表面的黏附与接触角成正相关,另一些细菌的黏附与自由能成正相关,还有的细菌的黏附与二者都有关。

牙面上形成获得性膜可以促进细菌对其表面的黏附。实验证明修复材料表面也可以形成获得性膜。有的实验发现不同修复材料表面形成的获得性膜的蛋白质、氨基酸组成可能不同,厚度也不一样。有的学者认为造成这一现象的原因可能和材料表面电荷量差异及释放离子不同有关。此外不同种类细菌对获得性膜的黏附也有高度选择性。

2. 口腔微生物间的相互作用对黏附的影响

Olsen(1974)通过对100例义齿性口炎患者上颌义齿组织面进行涂片和培养后显微镜下观察发现,义齿组织面均有大量真菌,其中白色念珠菌检出率最高,因此他提出白色念珠菌(以下简称白念)感染可能是义齿性口炎的病因之一。此后很多研究报告也证实此点。现在白色念珠菌被公认为是义齿性口炎的致病菌,但是也有口内实验结果显示,基托早期附着的微生物中没有发现白色念珠菌。在菌斑大量形成后,甚至在义齿性口炎患者菌斑中也没有发现白色念珠菌。这提示白色念珠菌在菌斑中的出现可能受其他微生物的影响。

Verran·j等发现在有链球菌黏附的基托上白色念珠菌的附着率高于无链球菌处。同时他们还发现白色念珠菌在与链球菌共同培养时,在有蔗糖存在的情况下,它的黏附能力有所提高。以上实验结果提示在研究微生物的黏附能力时,要注意研究不同细菌及微生物之间的相互作用的影响。如某些细菌可以作为另一些细菌的凝聚桥,一些细菌产生的毒性物质可以抑制或杀灭另一些细菌。搞清微生物之间相互作用对黏附能力的影响将有助于对黏附机制的了解,为减少和控制菌斑在义齿基托表面的形成提供理论依据。也可以利用微生物之间存在的共生和竞争、依存与拮抗关系,为口腔某些疾病的生态防治寻找新途径。

3. 环境因素对微生物黏附的影响

Carlsson等(1969)发现变形链球菌和溶血性链球菌是义齿上的主要附着菌群,并发现如果不戴义齿,2 d后这些细菌就可以在唾液中消失。从而认为戴义齿是造成这些细菌产生的原因之一。由这一发现可以推论,戴用义齿可引起口腔中细菌种类和数量的改变。

Branting等在体外实验中发现在有蔗糖存在时,变形链球菌在义齿基托材料上黏附更牢固,而白色念珠菌在同样条件下在基托材料表面上的黏附则很疏松。这可能是因为变形链球菌可以从蔗糖产生几种不同细胞外多糖,水溶性和非水溶性的葡聚糖和果聚糖,而这些物质有助于细菌在材料表面的黏附。

Olsen(1990)把影响真菌在黏膜和义齿表面黏附的因素归结为三大类:与微生物本身有关的因素如培养基,表型、菌的表面结构与特性等;环境因素,如阳离子pH值、糖、唾液等;宿主细胞,如宿主细胞上的受体或被附着物体本身的特性等。

总之,影响微生物黏附的因素很复杂,而口腔环境条件的变化是主要影响因素之一。而在体外实验研究中影响微生物黏附的因素就更多。可以说目前微生物对修复体表面黏附的研究还处于早期阶段。

4. 不同材料及同种材料不同表面粗糙度对微生物黏附的影响

Okita等(1991)在体外实验中研究了变形链球菌和白色念珠菌在四种义齿用组织调整剂、一种义齿软衬材料和常用义齿基托材料上的黏附。实验结果表明,两种微生物在组织调整剂和软衬材料上的黏附量高于在基托材上的黏附量。这一结果说明不同种类材料的成分、性质以及表面结构不同可以影响微生物在其表面的黏附。微生物在材料表面的黏附量与材料表面

粗糙度有关。日本学者 Yamauchi 等研究了链球菌、类杆菌、白色念珠菌在不同粗糙度的义齿基托上的黏附及脱落情况，实验证实微生物在材料表面的黏附量与材料的粗糙度呈正相关且微生物容易从光滑的材料表面脱落或被除掉。

也有人做过这样的实验，把戴入患者口中的上颌总义齿的组织面一半进行光滑处理，另一半作对照，一周后检查发现经光滑处理的一半黏附的菌斑量明显少于对照侧。但是一个月以后检查两者的菌斑量就无明显的区别了。该结果说明细菌在基托表面的黏附是随着时间的延长而逐渐增多的。当菌斑在基托上的积累量多到一定程度时即可导致义齿表面结构特性的改变，从而进一步加剧菌斑在其上的形成。同时也提示从义齿戴入口内的早期就应注意义齿的清洁并应继续加以保持，这对于防止菌斑在其上黏附是很重要的。

综上所述，口腔微生态环境的改变，微生物的生物学特性，义齿材料的性质、表面粗糙度以及不同的体外实验条件等因素可以影响微生物的黏附。可以说微生物在材料表面的黏附是一个很复杂的过程，影响因素也很多。由于目前还没有一个可以供研究微生物附着的口腔环境模拟系统和一个统一的实验标准，因此不同条件下的实验结果可能不同，对其结果进行比较分析也较困难。对这方面的研究还有待进一步深入。

(二)义齿基托和承托区黏膜菌斑及义齿性口炎

1. 义齿基托组织面与承托区黏膜菌斑

(1)定义：义齿基托组织面与承托区黏膜菌斑是指义齿基托组织面与承托区黏膜上形成的软而未矿化的细菌性沉积物。

(2)形成原因：正常情况下口腔黏膜由于上皮表面不停的脱屑和唾液的冲刷，细菌难以沉积。戴用义齿后，氧化还原电势值和供氧条件都发生改变；同时义齿基托又影响口腔的生理性自洁作用；这些微环境的改变，使义齿基托组织面和承托区黏膜形成有利于微生物黏附的新滞留区。

(3)形成过程及组成：义齿基托组织面菌斑形成有赖于该部位获得性薄膜的形成。它可以由唾液形成，也可以在修复体使用过程中由损伤、炎症造成的血清渗出物形成。获得性薄膜形成后口腔微生物通过特异及非特异黏附机制附着于膜的最外层构成义齿基托组织面菌斑。Budtz - Jorgensen 等对 8 名腭黏膜正常的上颌全口义齿配戴者义齿基托组织面菌斑进行分析，结果显示义齿基托组织面菌斑主要由 G^+ 的球菌杆菌组成。G^+ 球菌中链球菌占 41%，金黄色葡萄球菌占 7%，G^+ 杆菌占 35%，G^- 球菌以小韦荣菌最常见，占 9%，G^- 杆菌所占比例很小，平均占 0.002%。

义齿承托区黏膜菌斑主要依靠细菌表面的黏附素与口腔黏膜表面的受体发生特异结合而形成。其优势菌丛与义齿基托组织面菌斑类似。两者区别之处在于唾液链球菌较多位于义齿基托组织面。

2. 影响义齿基托组织面与承托区黏膜菌斑形成的因素

(1)宿主因素

a. 宿主年龄：Percival 等研究表明，随年龄增长唾液中酵母菌、乳杆菌、葡萄球菌增加。

b. 宿主的全身状况：唾液中存在 SIgA、溶菌酶、髓过氧化物酶等具有抗菌特性的物质。当宿主因疾病、创伤、服用皮质类固醇、化放疗等致机体免疫系统抑制时，唾液中的这些成分分泌减少，口腔局部防御力降低，细菌、真菌大量繁殖，定居于义齿基托和口腔黏膜面。

c. 全身或局部用药情况：抗生素是促进还是减少细菌黏附因抗生素、微生物的不同而不

同。曾有学者发现采用 1/4～1/2 最小抑菌浓度的四环素可抑制黏性放线菌、牙龈类杆菌、放线共生放线杆菌对获得性膜的黏附,但可促进变形链球菌、内氏放线菌的黏附。所以应用抗生素不仅可抑制、杀灭某些微生物,也可增强某些微生物对义齿基托和口腔黏膜的黏附。而且口腔局部应用广谱抗生素后口腔正常菌丛失调,白色念珠菌等真菌大量繁殖。

d. 宿主的饮食吸烟情况:Beighton 等报道唾液酵母菌、乳杆菌的量与每日所进甜食量呈正相关。Crockett 等研究表明吸咽者口腔念珠菌携带率明显高于非吸烟者。

e. 口腔卫生情况:不良口腔卫生导致食物残渣菌斑堆积于牙齿和义齿表面,口腔变形链球菌、乳酸杆菌、酵母菌携带量增加,且菌斑形成量与口腔卫生状况呈正相关

(2)基托的影响:对于不同的基托材料,细菌的黏附力存在一定差异。Yamauchi 体外研究表明初戴的丙烯酸树脂基托具有抗菌作用,但随时间而衰减。关于软衬材料对微生物黏附的影响众说纷纭。Okita 等大多数学者试验表明软衬材料结构疏松,基托上黏附的细菌、酵母菌量明显高于丙烯酸树脂。但 Razek 等认为软衬材料具有杀真菌和抑制白色念珠菌生长的作用。还有一些学者认为软衬材料对念珠菌生长无影响。迄今为止,少有文献对金属基托作微生物学研究。

细菌在材料表面的黏附量与材料表面的粗糙程度密切相关,所以义齿基托表面磨光处理对义齿菌斑控制极为重要。

3. 义齿性口炎病因

戴用义齿后,义齿承托区黏膜发生的非特异性的炎症称为义齿性口炎。

义齿性口炎的病因比较复杂。Budtz－Jorgensen 认为义齿性口炎常见于咬合不平衡者。因为咬合不平衡容易造成腭黏膜创伤,降低组织的抵抗力,增加上皮组织对可溶性念珠菌抗原及毒素的渗透性,从而导致小范围红斑样病变。Edgerton 用抗念珠菌血清进行免疫印迹实验发现义齿性口炎者义齿获得性膜上存在念珠菌细胞成分和产物。且研究证明念珠菌中最多见的菌种是白色念珠菌。义齿清洁不良导致菌斑大量积聚也是义齿性口炎的致病因素之一。Catalan、Koopmans 研究证明义齿性口炎患者义齿菌斑中出现了健康黏膜者所缺乏的 G^- 菌且专性厌氧菌比例上升。Linde 等发现从义齿性口炎患者受损黏膜取样常分离到金黄色葡萄球菌、克雷白杆菌。另外,吸烟、全身性疾病、服用广谱抗生素、类固醇、免疫缺陷、对基托材料的化学刺激过敏等也与义齿性口炎的发生有关。

4. 义齿性口炎的防治

义齿性口炎的防治要从引起义齿性口炎的病因着手进行综合治疗。

(1)抗微生物药物治疗:Johnson 实验证明各种抗真菌药物均可降低局部炎症,减轻或消除口腔症状。抗真菌药可口服,也可口腔局部应用,例如制成含片、研成粉末涂在义齿组织面。Arikan 等报道 0.2%葡萄糖酸氯己定消毒液漱口或浸泡义齿能明显减少隐匿在黏膜和义齿基托组织面的细菌和真菌。且 Arikan 等研究表明,弥漫性义齿口炎患者口服氟康唑结合氯己定涂擦义齿组织面较单纯服用氟康唑效果更好。

(2)口腔卫生措施:采用机械和化学的清洁方法对义齿基托上的“白斑”进行有效的消除,可使局部病变得到明显缓解,且也能进一步加强上述抗微生物治疗措施。值得注意的是,义齿性口炎患者使用的牙刷上也常检出念珠菌,这意味着牙刷也是念珠菌的可能储存地和再感染源。故消毒牙刷也是治疗措施之一。

(3)修复体处理:义齿是念珠菌的储存地。Stafford 等实验证明将义齿置于干燥空气中 8 个

小时左右其念珠菌的栖住会明显降低。故停戴义齿有利于义齿性口炎的治疗。不合适义齿会造成组织创伤，对此应及时采取调殆、加衬、磨平、抛光等措施来减轻组织创伤。必要时应重新设计制作理想义齿。

(4)全身治疗：罹患义齿性口炎者常患有其他全身性疾病，如缺铁性贫血、内分泌紊乱等。针对性治疗之后，念珠菌感染会自然消除而无需采用抗真菌治疗。

由于义齿性口炎似乎对患者全身健康方面的影响不太明显，所以其预防也不为人们所重视。但现代研究结果证明，反复迁延的义齿性口炎亦会造成严重的后果。如发炎的口腔黏膜无法承受义齿基托压力，病损部位的骨质加速吸收，更有甚者感染可扩散到口腔其他部位。因此，对义齿性口炎的预防极为重要。Walker 等曾在一项双盲性研究中证实，良好的口腔卫生环境和清洁的义齿是预防义齿性口炎的最好方法。另外夜间停戴义齿，让口腔黏膜充分休息对预防义齿性口炎也颇有裨益。

(三)口腔微生物与种植体周炎

骨内牙种植修复是近几十年才发展起来的一种义齿修复和赝复修复方式。随着瑞典学者 Branemark 教授提出的："骨整合理论"被广泛接受，以及应用技术的日臻成熟，应用前景十分乐观。而同时存在的种植失败的现实对其进一步推广提出挑战。关于失败原因，以往普遍考虑为力学创伤因素，而近年来不少学者提出存在着由口腔微生物直接引起种植体周软、硬组织病变(统称"种植体周炎")的可能性。

1. 种植体周炎与种植失败

失败种植体最终都会表现出其周缘软、硬组织炎症，种植体周袋形成，附着水平丧失，种植体周骨组织吸收等一系列与天然牙周慢性成人牙周炎颇类似的症状，因而称为"种植体周炎"。对于周围已出现透射影像改变的失败种植体目前很难治愈，往往需要拔除。由于种植失败发生时间不一，混杂因素较多，单从临床症状的差异很难判明导致失败的主因因素，故而无法正确诊治，错失保留病变种植体的时机。在探索种植体周炎病因的过程中，给人启发的是最先在人工关节、人工心脏瓣膜等人工器官植人领域内发现的，"以生物材料为中心的感染"(Biomaterial-centered infection, BCI)导致植入体的失败。现已广泛认为多源性微生物特异性黏附于生物材料表面及邻近组织就是 BCI 的始动因素。而种植体周炎症发生时也被发现存在着菌斑指数与炎症程度这间的相关现象，于是口腔微生物在种植失败过程中所起的作用日益受到关注。

2. 种植体周的微生物特点

(1)成功种植体周的微生物特点：Mombelli(1998)等动态性观察研究新植入种植体周微生物发现：植人后不久种植体周即有菌斑附着，培养结果 80%以上的 G^+ 兼性球菌；植人 6 个月后菌群构成无显著改变；植人后第二年对 18 枚稳固种植体周龈沟液采样培养结果 50%以上是兼性球菌，17%为兼性杆菌，G^- 厌氧杆菌仅占 7%；植人后第三、四、五年的采样培养结果表明，菌群构成无明显时间依赖性或牙位特异性。Michael、Claudine 等人的研究也支持以上结果，认为成功种植体周龈下微生物均来自口腔常驻菌，并与健康天然牙周龈下菌群构成相似。Bower、Apse 等对部分缺牙患者和无牙颌患者进行比较研究后，发现前者口内成功种植体周菌群构成变化的时间依赖性较后者显著，其中产黑色素厌氧杆菌、二氧化碳噬纤维菌的比例相对较高，且与其口内余留牙周龈下菌群构成相似。从而推测口腔余留牙牙周微生物群可能作为"细菌库"(reservior)，其中的微生物不断移生至新植人的种植体周定居。因此，部分缺牙患者的余留牙龈下微生物可能成为种植体周炎发病的危险因素。

(2)失败种植体周的微生物特点：按照 Moffert 关于失败种植体有松动，叩诊浊音，种植体周骨质吸收等临床诊断标准，Mombelli 等(1987)研究失败种植体周龈下菌群构成状况，并对照成功种植体周的相关指标发现有统计学差异；特别是前者采样培养 41% 以上为 G^- 厌氧杆菌、兼性杆菌及梭杆菌，且有占较高比例的螺旋体检出。Ludovico(1995)所作的 19 枚失败种植体周龈沟液采样结果与之类似，G^- 杆菌占 50%，其中核梭杆菌(F.n)、牙龈卟啉单胞菌(P.g)和中间普氏菌(P.i)分别占 10.4%、6.5%和 8.5%，此外螺旋体占 5.6%，这些多已公认的牙周病活动期优势菌在失败种植体周的检出率如此之高，可能不只是巧合。

3. 种植体周炎中口腔微生物的作用

Leonhardt 陆续成功地建立了菌斑在种植体周堆积，直接导致其周围组织发生种植体周炎样病损的动物模型，令人们对于微生物在种植体周炎发病中的作用更加关注。

(1)组织细胞与细菌对种植体的反应：尽管牙周组织细胞与细菌细胞分属真核和原核的不同类型细胞，Gristina 很早就预见到二者在对于植入材料表面的黏附过程有着相似的分子机制。因此，有良好的组织相容性的生物材料表面也同样是细菌竞争性黏附的优势部位。

天然牙周存在着龈上皮及上皮下结缔组织，可作为生物防御屏障对抗牙周致病性化学物质及微生物入侵。骨整合种植体周有与上皮、结缔组织、骨间的三种界面，特别是颈部无骨质及纤维长人，因而围绕种植体颈周而形成的上皮袖口对于骨整合界面的稳固十分关键。上皮袖口是含多种微生物的口腔环境与黏膜下无菌生物组织环境的界限，研究发现有良好上皮袖口形成的种植体周龈下菌群以球菌、非可动菌为主，无螺旋体检出。可见对于植入体的良好组织反应是对抗微生物黏附之关键。也说明微生物对生物材料有着与组织细胞相似的反应力。因而具有骨引导能力的生物活性材料显然优于生物惰性材料。

(2)微生物在种植材料表面的黏附机理：细菌致病的首要步骤就是其在相关表面的特异性黏附。应当看到种植体周微生物与牙周仍有一定差异，因此除细菌菌体结构，体液生物大分子组成等因素外，生物材料本身不同于牙体组织的理化特性，对于黏附过程之影响不容忽视。材料表面粗糙度、表面自由能、表面拓朴等特征，直接决定着其对唾液中淀粉酶、粘蛋白、富脯蛋白、SIgA 等生物大分子的吸附能力，进而影响这些分子所介导的细菌特异性黏附行为；至于靠静电、范德华力等非共价作用介导的细菌初期黏附过程，更加直接地受到材料表面特性的影响。所以微生物对种植材料表面的黏附机理也更为复杂。

(3)种植材料对细菌生长的影响：生物材料作为异体物质植入组织内构成了新生态区，局部微生态及菌群种类、数量、相互关系都将有所改变。有研究发现钛金属对口腔常见微生物的体外生长有较强抑制作用，但也有研究发现钛等生物材料不影响细菌生长。上述结论不一致，与体外进行单一菌培养的研究，同复杂的口腔环境相差甚远，因此，研究结果的说服力受到质疑。

生物材料构成组织界面部分的材料表面能“抑菌”，可能是有利于组织融合；但非界面部分的外露表面能够维持其周围的微生态平衡状态，或许更有利于组织健康。

(4)细菌对种植材料及其周围组织的影响：由于细菌并非简单地黏附于材料表面，而是要在定居部位生长、繁殖、代谢等，其产生的代谢产物如乳酸、H_2S、吲哚等数十种。在含 H_2S 或乳酸的唾液中种植材料的腐蚀率加快。这种在材料表面发生的微生物腐蚀作用可导致口腔内金属异味，材料表面失泽，严重的可致种植体机械强度下降而断裂的不良后果。

目前关于微生物对种植体周组织作用的机理的探索，大多仍采用显微镜观察及细菌培养

等检测手段,难于深及本质。Nelson(1997)等运用分子生物学、核医学等先进技术研究脂多糖(LPS)对不同种植材料的亲和力,发现这种由LPS等所产生的有破坏防御屏障能力的内毒素与质软而粗糙的纯钛的亲和力最强,这无疑为临床种植材料的选择提供了有益的建议。LPS等细菌毒素与种植材料的高亲和性可能对其周围组织健康状况造成危害。

4. 种植体周炎的预防和治疗

重视微生物在种植体周炎发病中的作用,应当在适应证的选择、种植体上部结构的设计、外科操作、术后维持等各个环节上考虑到可能产生的微生物学效应。预防是最好的治疗,因此有牙周病史甚至活动性牙周炎的患者,不利于菌斑控制的上部结构设计应尽量避免。对已发生种植体周炎的治疗难度大的病例,近年来在治疗学上也得到较大发展。以病变部位洁、刮治为基础措施,辅以有针对性的局部及全身抗生素治疗能够缓解炎症。特别是应用膜诱导骨组织再生技术(GBR)治疗病变种植体周骨缺损,取得了挽留以往必须拔除种植体的可喜疗效。种植体周微生态研究对于掌握微生物致病规律,有效控制种植体周菌斑附着水平,提高种植成功率,延长种植体存留时间是十分必要和有益的。

第四节 色彩学与口腔修复学

随着人们生活水平的日益提高,牙体、牙列缺损的修复学不再仅仅强调咀嚼、使用耐久性、发音等功能性的恢复,而更注重局部与整体的美观、协调与个性展现。

把两个颜色调节到视觉上相同或相等的方法叫做颜色匹配。在实际临床工作中,病人对修复体形态的轻度偏差是可以接受的,但对微小的颜色偏差是很敏感的,是不能接受的,这是因为轻度的颜色偏差是很容易被看出来的,而轻度的形态偏差不易被察觉。

研究牙齿颜色的匹配需要有生理学、物理学、牙科材料学等多学科的知识。多年来,国内外学者们一方面致力于天然牙颜色特征的分析和测量等临床因素研究,另一方面还致力于各种金属、瓷粉性能,制作工艺及计算机程序设计等非临床因素的研究,并将研究结果用于指导临床修复工作。

一、色彩学基础

(一)颜色的产生及特性

颜色是视网膜的活动及由此而致的神经冲动所引起的感觉。它不仅取决于物体辐射对人眼产生的物理刺激,还取决于人眼的视觉性。

1. 色彩的生理基础

光经过物体的反射/透射后进入人眼,在视网膜上成像。视网膜接受光刺激产生物体光亮度和颜色的感觉信息经视神经将这种感觉信息传输至大脑视觉中枢,形成"色知觉"。

视网膜分3层。最外层是视杆细胞与视锥细胞;第二层为双极细胞和其他细胞;第三层主要含神经节细胞,它与视神经相连接。视锥细胞与视杆细胞执行着不同的功能。视锥细胞是明视觉器官,而视杆细胞是暗视觉器官。视锥细胞能分辨颜色和物体的细节,而视杆细胞只能在较暗条件下发挥作用,适宜于微光视觉,但不能分辨颜色与细节。

人能分辨亮度和颜色是因为在视网膜感受器的外段存在着对光敏感的视色素。在人的视

杆细胞中包含一种感光化合物,视紫红质它类似照相胶卷上的感光乳胶,在曝光时便破坏褪色,当眼睛进入黑暗中,它又重新合成。当人从光亮地方转到黑暗地方时,视觉的感受性由低逐渐提高,这就是暗适应。暗适应的程度与视紫红质的合成程度是适应的。

视锥细胞有三种,分别包含三种(红、绿、蓝)光谱敏感的视色素。由三种视锥细胞的兴奋程度的混合而产生各种颜色感觉。当这三种细胞中的红、绿两种同时兴奋,就使人产生黄色的感觉;当感红、感绿两种细胞中感红细胞兴奋程度大时,使人产生橙色感觉;当这三种细胞中感绿细胞兴奋程度大时,使人产生黄绿色的感觉;如果感绿细胞与感蓝细胞共同兴奋时,就会使人产生蓝绿色的感觉;当感红细胞与感蓝细胞共同兴奋时,由于两种细胞的兴奋程度不同,可以使人产生红紫、紫、蓝紫的颜色感觉。因此,三种视锥细胞的兴奋程度不同,以及组合不同、就会使人产生不同色相的色觉。当三种细胞的兴奋程度按一定比例相混合,就会产生无彩色(黑、灰、白)的感觉。当三种视锥细胞的兴奋程度大时,使人感到明亮;当其兴奋程度小时,则感到暗;无兴奋感则使人感到黑暗。

2. 非发光物体颜色的产生

人能够感知色彩的原因有光、物体和作为接受物质反光的感受器——眼睛,以及处理感受器刺激的大脑。

(1)光的波长与颜色:我们感受的色彩是电磁放射一部分,在一定的波长范围内因发光而明亮所以称为光。可见光的波长在 380 ~ 780 nm 范围内(表 1 - 2 - 3),若透过多棱镜进行分光,可以观察到单一光谱的光带。

(2)照明光源与颜色:光源对物体颜色有举足轻重的影响。照明光源有太阳、荧光灯、水银灯以及卤钨灯等。由于照明光的种类不同,即使同一物体我们可以看出不同的色彩,也就是说,物体本身的色彩受到照明光的限制所影响。此外,同样是在太阳光下,在不同的时间(由于早晨和中午太阳的高度不同),即使是同一颜色的物体,早晨看时感觉的色彩和中午看时感觉到的颜色也显然不同。而白炽灯或荧光作光源时,它们都具有各自的特性,看到的颜色也不相同。

表 1 - 2 - 3 波长与颜色名称关系

波长范围(nm)	颜色名称	波长范围(nm)	颜色名称
430 ~ 467	偏紫的蓝色	558 ~ 569	黄绿
467 ~ 483	蓝色	569 ~ 573	偏绿的黄色
483 ~ 488	偏绿的蓝色	573 ~ 578	黄
488 ~ 493	蓝绿色	578 ~ 586	偏黄的橙色
493 ~ 498	偏蓝的绿色	586 ~ 597	橙
498 ~ 508	偏蓝的紫色	597 ~ 640	偏红的橙色
508 ~ 530	绿	640 ~ 780	红
530 ~ 558	偏黄的绿色		

(3)非发光物体颜色的产生:颜色的产生首先是由于物体对光源的光谱成分具有选择性吸收和反射的性质。这种物体本身的光谱特性是物体产生不同颜色的主要原因。光射到物体而言,可能发生反射、吸收和透射,在透明体上,可能发生反射、吸收和透射,对透明体而言,它的

颜色主要由透射光谱的组成所决定，而不透明体的颜色则由其反射光谱组成决定。

总之，物体的颜色是由光源的光谱分布、物体本身的光谱特性以及人眼的视觉特性共同决定的。

(4)颜色分类与颜色特性：颜色分为非彩色与彩色两类。

非彩色(achromatic)是指白色、黑色和黑白之间的各种深浅不同的灰色，共同构成黑白系列。该系列中的物体的光反射率的变化，在视觉上为明亮度变化，愈近白色，明亮度越高；越近黑色，明亮度愈低。

彩色(color)指黑白系列以外的各种颜色。如同几何空间用长、宽、高三维来度量一样，颜色也具有三维特性，即色调(hue)、明度(value)、彩度(chroma)。目前有学者把透明度作为颜色的第四维持性。①色调(hue)：也叫色相，采色彼此相互区分的特性，即通常所谓的红、黄、绿、蓝、紫等。可见光谱中不同波长的辐射在视觉上表现为各种色调。非发光物体色调决定于照明光源的光谱分布和物体本身的光谱特性。正常的人眼能分辨200种色调。②明度(value、brightness、lightness或brilliance)：是人眼对物体的明暗感觉，以此来区分明亮程度不同的颜色。发光物体的亮度越高，则明度越高；非发光体反射比越高，明度越高。纯白的物体的明度值最大，纯黑的物体明度值最小，其他颜色明度值在这两者之间变化。③彩度(chroma或saturation)：也叫饱和度，指色彩的纯洁性。物体反射光的光谱带窄，饱和度就高。可见光谱中的各种单色光为最饱和的色彩。以饱和度来区分色彩的强弱，它反映了彩色与中性色－灰色的差异程度，简而言之，它代表某一特定色调的强度，向某--给定的颜色中加人灰色成分，会使其饱和度下降，理论上讲对其色调不会造成影响。

(二)颜色的描述与测量

1.颜色描述

(1)颜色名词：描述颜色最简单、最古老的方法是颜色名词。给每种颜色一个固定的名称，并冠以合适的形容词，将这些名词汇编成“颜色名词词典”，为人们在日常生活中广泛使用，例如：“深紫”、“浅红”等。但是，这种方法没有进行严格的最化处理，不能定量地表示色知觉量。

(2)色卡：为了更精确地描述颜色，人们制作并采用了“标准色卡”即用各种颜料混合制成许多尺寸相同的小卡片，按照一定原则依次序排列，给予每个颜色卡片以相应的字符和数码，通过卡片的字符和数码传递颜色信息，这种表色系统称为颜色次序系统(color－order system)。由于色卡可以有不同的分类及排队方式，因而形成了不同的表达颜色系统。

(3)孟塞尔(Munsell)表色系统：美国美术家孟塞尔(MunsellAH)于本世纪初建立该表色系统。是由明度、色调、彩度共同形成的一个三维的颜色立体(图1－5)。

该系统将明亮度分为0～10共11个在感觉上等距离的等级，每一明度等级都对应于白光下意识样品的一定亮度因素。将彩度也分成许多在视觉上相等的等级，颜色立体中央轴上的中性色的彩度为0，离中央轴越远彩度越大。各种颜色的最大彩度是不一样，个别是饱和颜色的彩度可达到20。将色调分为10种，即5种主要色调：红(R)、黄(Y)、绿(G)、蓝(B)、紫(P)；5种中间色调：黄红(YR)、绿黄(GY)、蓝绿(BG)、紫蓝(PB)、红紫(RP)。每种中间色调的等级定为5。颜色系统的颜色标定为：色调、明度值/彩度，可以简写为HV/C。如10Y8/12表示色调是黄与绿黄之间的中间色，明度值为8，彩度是12。对无彩色的黑白系列中性色的色调用N表示，明亮度用V表示，无彩度，即N/V。

Munsell系统在世界上应用最广泛，它具有两大优点：首先是一致性，即相同的视觉，



图 1-5 孟塞尔表色系色环

Munsell坐标系中几乎不产生偏差。其次，它的坐标法不受样品排列的限制。

CIE 1976 L* a* b* 表色系统：基于每种颜色都能用三个选定的原色按适当比例混合而成这一基本事实，国际照明委员会（简称 CIE）规定了一套标准色度系统，包括 CIE 标准色度观察者和色品坐标系统，标准光源和标准化照明观测条件，以此为标准来对物体色进行定量度量。通常选用红（R）、绿（G）、蓝（B）作为三原色，在颜色匹配实验中，与待测色达到颜色匹配时所需三原色的数量，称为三刺激值（分别用 X、Y、Z 表示），收集可见光谱的光反射数据，用三刺激值的形式把这些数据转化为反映被测物体颜色的一系列数字记录，以此为基础建立了 CIE 1931 标准色度系统（图 1-6）。

为了获得物体色在知觉上均匀的空间 CIE 推荐了均匀颜色空间和色差计算方法，即 CIE 1976 L* a* b* 表示系统。

L* 轴代表明亮度由白到黑明度渐降；a* 轴为红绿轴，"+"代表红色相应值，"-"代表绿色相应值，a* b* 的绝对值大小代表饱和度的大小。

CIE L* a* b* 色空间中，颜色的彩度 C* ab 可用下式表示：

$$C^*ab = [(a^*)^2 + (b)^2]^{1/2}$$

C* ab 越大即彩度越大。

色差以数量来描述两种颜色之间的差别，简称色差。由于 CIE 1976 L* a* b* 色空间为均匀色空间，在此空间中，相等的距离代表相同的色差。两个按 L* a* b* 标定的颜色，两者之间的总色差可由下式计算：

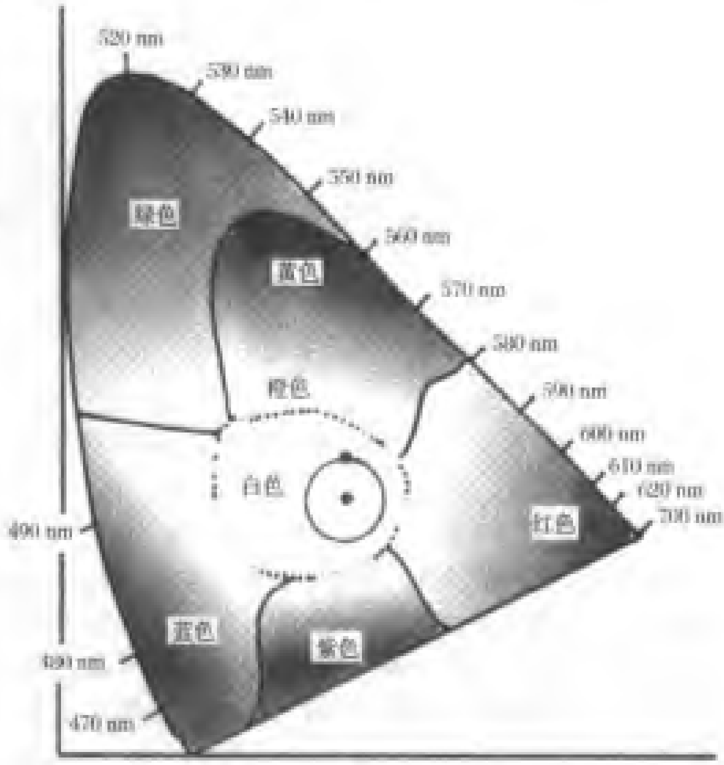


图 1-6 国际照明委员会颜色指数图

$$\Delta E=[(\Delta L^*)^2+(\Delta a^*)^2+(\Delta b^*)^2]^{1/2}$$

二、天然牙的色度特点

修复体与余留天然牙之间良好的颜色匹配要受到两方面因素的影响：第一，修复体本身的颜色范围与人天然牙色范围是否重合；第二，从修复材料颜色系列中选择恰当的颜色与余留牙匹配。这两者均需要依赖于人天然牙颜色研究所获得的资料。

（一）天然牙齿的组织学基础

天然牙的整体颜色效应是釉质表面对光的反射及釉质和本质对光的散射与折射综合作用的结果。天然牙的外部形态，内部结构和成分，以及含水量的变化都将影响最终的颜色测试。

1. 牙釉质

牙釉质是无色半透明的物质。牙釉质主要由羟基磷灰石组成，也包含少量的水及有机物，贯穿釉质全层的釉柱与有很高折射能力的柱间质构成与光纤很接近的结构，使光线透过釉质时具有较单一的反射、吸收、透射光路。Bosch 与 Coop 将 28 颗去除釉质的离体牙颜色与全牙色进行了对比，两者非常相似，从而认为牙色主要由牙本质决定，釉质仅起到轻微的作用。切缘 1/3 牙釉质较厚，因而更透明，中 1/3 变薄，颈 1/3 更薄，更易透出牙本质色。

牙釉质调节牙齿的明度，亦影响牙齿的品质，其厚度与颜色决定它如何吸收、反射和折射来自牙本质的光。不同个体釉质的矿化程度不同，其光学特性也不完全一致，表现出的颜色也可能会有微小的差异。当牙釉质基质形成期摄人过量氟，会产生牙釉质发育不全，而成熟期钙

摄入不足时,则会产生牙釉质钙化不全,这些都会影响甚至破坏牙釉质的透明度。

2. 牙本质

牙本质决定了牙齿颜色的基调。牙本质在牙齿结构中占了绝大部分,因此它对牙色的贡献最大。牙本质的本色色谱较窄,多为黄色、浅棕色或深棕色。牙本质复杂的结构可致入射光的散射,因而赋予牙本质一定的不透明。继发性牙本质呈鲜艳的黄色或透明的灰色,不规则继发性牙本质常会有黑色斑块出现。牙本质在形成时如摄入四环素,则会形成低明度的黄色、橙黄色的四环素牙。

3. 牙骨质

牙骨质是环绕牙齿根部的薄层钙化组织,呈暗黄色。

4. 牙髓

牙髓占据整个牙髓腔,随着年龄的增加,髓腔逐渐变小,从而为修复体的牙体贴制备供必需的美学空间。

(二)天然牙冠颜色特点

早在30年代Clark就指出,大约需要800种颜色才能完全模仿出在口腔内环境下人眼所能识别的牙齿所有颜色,其中一半是颈部色,另一半是切端色。这说明天然牙颜色范围广、变化大。不同人种、地区、性别、年龄、不同牙齿,甚至同一牙齿不同部位,其颜色都可有差异。Goodkind采用固定托架的光纤饱和度扫描测色仪,使光纤头与被测牙面垂直,测量了2 830颗上下颌口内活体前牙唇面颜色。结果显示:①牙色与年龄有关,35岁以后,牙色逐渐变暗,偏红,饱和度增加,而牙颈部却变得更黄。②牙色与牙位有关系,通常上前牙的平均色相比下前牙偏黄,尖牙比切牙暗,上颌中切牙的平均明度最大。③牙色还与性别有关,女性牙色轻度偏黄,明度更高,但饱和度相对较小。

关于牙齿颜色的变化规律的研究归纳起来有以下几点:

(1)同一牙齿的各部分颜色是不同的,切端和颈部颜色受周围影响较大,因此牙中部的颜色最有代表性;就明亮度而言,牙中部最大,龈端与切端相近,而牙颈部的彩度最大,其次是中部,切端因半透性增加,故彩度最低;牙体切端与中部色调偏黄,而颈部因受牙龈的影响而偏红黄色。

(2)上前牙中的中切牙明亮度最大,其次是侧切牙,再次是尖牙;就彩度而言,尖牙最大,侧切牙与中切牙的色调比侧切牙和尖牙更偏黄;上下前牙比较,上前牙偏黄,而上切牙稍白一些。

(3)随着年龄增加,牙齿颜色有所变化,特别是中年以后,牙齿明亮度减低,彩度加大,颜色变得更深更红。

(4)在不同性别间比较,女性牙齿的明亮度大于男性,而彩度稍低于男性;女性牙齿的色调更偏黄。也有人报道,男女前牙颜色无差异。

(5)活髓牙明亮度高于死髓牙,半透性也更大;死髓牙彩度大,色调偏红黄。

(三)中国人牙冠颜色特点

学者们对国人天然牙口腔内的颜色进行测试,结果也遵循一般规律:上前牙的颜色并不均匀一致而与牙位有关,其中中切牙的亮度最大而尖牙最暗且颜色更偏红、偏黄、饱和度也最大;自然上颌前牙左右对称,中切牙和侧切牙颜色相近。牙冠的颈1/3、中1/3和切1/3三部分色度有显著性差别。女性及年轻组的人群比男性及年长组的人群牙色明亮、颜色较浅。

郭航调查使用Vita比色板比色的4340个烤瓷修复体与天然牙的匹配情况,统计分析后得

出:中国人牙颜色主体在红棕色调,并且分布在Vita比色板颜色较浅的部分(高明度、低饱和度)。

三、比色及影响比色的五大因素

比色过程中观察者、观察环境、比色板、比色方法及比色结果的记录与传递都是比色的重要内容,每一环节都对比色有重要影响。

(一)观察者

虽然人眼能分辨两物体间极小的颜色差异,但由于每个人对颜色的感觉都存在着程度上的差异,对这一差异的大小及性质的认识,即使在受过训练的观察者间也存在相当大的区别。所以医师们在确定同一个牙齿的颜色时,得出的结果往往不一致,甚至同一位医师在确定同一个牙齿颜色时,由于两次间隔了数天,所得到的结果也不一致。有色觉缺陷的医师比色结果的准确性更差。

然而,人对颜色的辨别、感知和描述是可以通过训练得到改善的。

(二)观察环境

比色过程非常容易受到观察环境的影响。观察环境因素包括:手术室和实验室的光源;墙壁与天花板的颜色;室内装饰的颜色;阳光的照射量;患者的服装、皮肤、头发的颜色;患者的化妆及观察者的角度等。其中光源对比色过程影响最大。

在一个给定的光源条件下,一对具有不同光波的物体可以产生相同的颜色,这一现象叫做条件配色,这一对物体称为条件配色对。显然金属烤瓷修复体与天然牙是一对条件配色对,假如我们在一定的光源下为金属烤瓷修复体比色,一旦光源发生了改变,金属烤瓷修复体的颜色必然显示出差别。因为人不可能仅仅生活在一种光源下,为了减少条件配色作用,比色过程必须在多种光源下进行,如日光、白炽光、荧光等。

牙齿配色最好选择日出后3 h和日落前3 h北侧窗户自然光下进行,若达不到此要求,可代之使用D_{65}光源,没有D_{65}光源时也可使用荧光灯的F7高演色昼光色6 500 K,但是,由于该荧光灯照明度低,需要移近或增加灯管数。

(三)比色板

口腔修复医师通过比色板作为颜色标准来进行天然牙颜色的比较。目前临床使用的比色板有:

1. Vita比色板

(1)简介:维他(Vita)公司16色的Lumin Vacuum Shade Guide是目前应用最广泛的比色板。自然牙的颜色从色调上分为A、B、C、D四个色调。A代表红棕色,B代表红黄色,C代表灰色,D代表红灰色。每个色调又按饱和度的大小分为3~5个具体色标,共计16种颜色。

(2)比色板的不足:①Vita比色板的材料不常用于烤瓷材料。②Vita比色板厚度和制作烤瓷的厚度有较大差别。Vita比色板的厚度是2.45~4.93 mm,而烤瓷修复体除去切端的厚度外只有0.8~1.2 mm,而且,两者层次结构也不相同。因此,要准确再现比色板确定的色调是很困难的。需要常年探索和经过熟练的操作而获得。③比色板的颜色未考虑金属内层。有金属内冠的修复体,入射光线在遮色层几乎都被扩散或反射经过体瓷层、釉瓷层而至表面。而比色板的厚度厚,无金属内层,入射光线在入射途中几乎均被吸收,再加上有通过舌侧入射的光,由于前、后两者反射、扩散结构不同。所以,再现比色板的色调困难。④不能包括全部天然牙色

彩。⑤与中国人牙色分布不完全相同。郭航等调查了国内18个省138家口腔门诊或诊所制作4340个烤瓷修复体选用Vita比色板与天然牙的匹配情况，统计分析后发现：国内牙医使用Vita A色调的占总数的64.47%，16种色标使用频率最多的前5种颜色占总数的73.18%，而后4种深颜色只占3.07%。Vita比色板与中国人牙比较，颜色分布极不均匀，应该增加红棕色调浅色部分的色标数量，减少深色（高饱和度）色标的数量。

（3）最新Vita比色板：Vita公司最新推出了26色Vitapan 3D－Master比色板。该系统首次将实际中各种常用的牙的颜色系统地、有条理地用一种色值比色板的形式归纳在一起。该颜色系统是按颜色标尺的原则建立起来的，每一种颜色的亮度、强度以及色调值均为等距离逐次安置。比色时，首先确定其亮度等级数（1～5）；然后确定颜色的强度（1～3）；再次，确定色调（偏黄或偏红等）。该比色板操作简单，精确度较高，错误率大大降低。但比色时仍需遵守临床目视比色法的原则。

2．Chomascope比色板

Chromascope比色板是义获嘉－伟瓦丹特公司研制（Ivoclar vivadent）20比色系统。该比色板还可用于烤瓷修复体之外的铸瓷、超瓷复合纤维及光敏树脂比色。分为白色组、黄色组、灰色组和棕色组等，每个色组又分为几个色级。

（四）比色方法

1．目视比色法

直接放映颜色的色知觉量，即借助于颜色标准，采用目测的方法确定天然牙的颜色。符合人们长期以来判别颜色的习惯，也与颜色的原始定义相吻合。

目视比色方法进行颜色评价带有过强的主观性，评价结果可能不够稳定。因为此方法不仅受到比色前眼睛所观察的物体色、周围环境及照明光源的光色性质等因素的影响，而且受到医师心理、生理因素的影响。颜色匹配的能力存在个体差异，天然牙色的复杂多变也给视觉分析造成困难。虽然人眼能分辨两物体间极小的颜色差异，但对这一差异的大小及性质的认识，即使在受过训练的观察者间也存在相当大的区别。不同医师对同一颗牙齿的比色结果缺乏一致性；有色觉缺陷的医师比色结果的准确性更差。

目视比色法不足之处还在于比色板所提供的被选色的范围不够宽，各颜色之间距离太大，排列不合逻辑。不能将所测得的结果转化成国际照明委员会Commission International Eclairage，CIE）专用指标。

2．仪器测量法

颜色测量仪器就是通过一定的途径求得三刺激值的工具。仪器测色排除了观察者主观因素的影响，具有更高的可重复性，并可将测量结果以色空间坐标的形式输出。主要有：

（1）三刺激值测色仪（tristimulus colorimeter），也称色度计，通过直接测得与颜色的三刺激值成比例的仪器相应数值，换算出颜色的三刺激值，是最简便的测色方法。因仅能给出颜色的三刺激值而不能给出颜色的反射光谱，无法解决同色异谱问题，也无法分辨较小的色差。同时试件的质地、外形、半透明性等因素均可对测试结果造成影响。

（2）分光光度计（spectrophotometer），也称分光光谱测色仪。它不直接测颜色的三刺激值本身，而是测量物体的光谱反射或透射特性，再选用CIE推荐的标准照明体和标准观察者通过积分计算，求得颜色的三刺激值。仪器测色具有快速、稳定及指标量化的优点，其结果值得信赖。

随着物理光学的发展，特别是光纤头用于测色仪器与分光光度计，使临床上活体牙的测色

成为可能。

3. 计算机比色与配色

利用测色计，经过计算，算出配色所需数据的技术称为色彩的计算机匹配法（computer color matching，简称 CCM）

（1）理论基础：CCM 法的基础理论原理为 1931 年 Kube lka - Munk 发表的二定数理论，1940 年 Duncan 发表的混色理论，混色理论向有色材料混合方面发展 K - M 理论。CCM 方法可归纳成两类：反射光谱匹配和三刺激值匹配。由于反射光谱决定颜色的性质，故前者是最完美的配色方法。只有当匹配色材料（天然牙与修复体）间的光学性能相同时才能实现。

在 K - M 理论中混合媒体的反射率用媒体吸收系数表示，从而像光学一样使色彩数据化。因此 K - M 理论能够较客观地表示色彩。

（2）实验研究：Ishikawa 等在 1992 年到 1994 年的系列研究中，采用与计算机相联的分光光度计，实现了金瓷修复体遮色层的计算机配色，并用 CCM 技术完成了与靶目标相匹配的分层瓷样本的颜色再现。视觉分析不能辨别两者的颜色差别，并且它们的反射光谱曲线也非常相似。1994 年，日本学者石桥宽二等采用自行开发的非接触型微小面积测色仪与计算机相关联，以口内活体牙作为靶目标，根据公式设计出相应的计算机程序，除了完成测色、配色外，还选出最佳的配方。

（3）临床应用：1993 年开始，日本松风公司（SHOFU）与日本著名照相机公司美能达（Minolta）共同研制开发临床使用的齿科色彩测量计，商品名齿科色彩测量计（Shade - Eye，Dental Chroma Meter）在国内已有出售。

应用非接触式探头对牙色进行测量，数据输入计算机，计算并打印出与被测牙匹配的颜色编号及最佳瓷粉配方。结合松风公司的 ShoFu's Vintage Halo Porcelain System 瓷粉系统，技术员严格按照配方剂量操作，使完成的金瓷修复体与靶目标具有完美的颜色匹配及非常近似的反射光谱曲线。Shade - Eye 可测量出 200 多种牙齿颜色，给出每颗牙齿的数据：指导色（Guide）为与比色板最接近的牙色。色的浓淡（shade）、明度（value）、色调（hue）。配方中即给出遮色层（opaque）、牙体部（body）、切端（enamal）的颜色编号。

这种测色计具有不受比色光线、比色环境及比色者经验不足的限制，使用方便、携带轻便的优点。

（五）比色结果的记录与传递

在烤瓷修复技术中，最难掌握的是瓷修复体的色彩层次控制，在患者、牙医、技师三个环节中的比色误差，会导致修复体的失败，如下图所示：

患者→牙医→技师→牙医

对天然牙的比色记录要准确、全面、细致。比色时选择基牙的邻牙、对殆牙和对侧同名牙相比。以牙齿中 1/3 比色为主，根据牙齿的不同分区的不同特点分区比色。既要注意天然牙齿的色调、彩度、光亮度，又要注意牙齿的透明度和表面特征（如钙化不全的斑点、釉质裂纹等等）。

医师将比色结果以书面，最好以图像加说明的形式传递给技师。在西方国家一些高档技工中心，采用一种图谱比色板，但使用的是一本汇集各种牙形牙色的图谱集，主要是前牙，大约百余幅大型图片，这便于牙医选牙选形，技师可以根据图谱，制作逼真的瓷牙，这种方法比常用的比色板先进了许多，因为这本图谱有许多特别的牙色效果，其中 Ubassy 图谱集最为著名。

此外，可以利用接有光纤探头的分光光度计的电子计算机系统，将其比色与配色结果传递给技工中心。可以预测，在不远的将来可以通过与数字化相机及与之相连的电子计算机网络系统直接将数字图像传递到技工加工所。

四、临床比色指南

(1)除去沉积在牙齿上的烟斑和茶垢，为比色创造中性环境。

(2)嘱患者擦去口红或卸去浓妆。

(3)身着艳丽服装的患者，则需要在其表面覆盖中性色治疗巾。

(4)调整椅位，使患者口与医师的视线平齐。

(5)最好在备牙前，即医师的眼睛还未感到疲劳时为患者比色。

(6)每次比色不超过 5 s，否则易造成视锥细胞疲劳。延长观察时间，会使锥体细胞紧张而导致对彩度和明亮度的感受性降低。往往第一次所选的颜色最正确。

(7)每选一次色后，都要凝视蓝色卡片或病人的治疗巾，以提高眼对牙齿颜色的敏感性。因延长观察某一颜色可产生一个负后像，这个负后像是原来颜色的补色。蓝色正好是黄色(牙齿的主要颜色)的补色。

(8)用眼睛斜视或瞟的方法来观察判断明亮度。半闭眼可以减少进入眼的光线，使锥体细胞变迟钝，而边缘杆状细胞，即区别明亮度的细胞变活跃。

(9)磨去比色片的颈部，因其易导致比色发生偏差。

(10)迅速浏览比色板，用排除法选出若干近似色的比色片。

(11)在变化的条件下(牙面的干燥与湿润、唇的收缩与放松、不同角度的光源)比较所选的比色片。

(12)在不同的光源条件下(颜色校正光、白炽光、荧光与日光)评价所选的比色片的颜色，尽量消除条件配色作用。

(13)选择比色片时要以尖牙为参考，因尖牙是牙齿主要色调中彩度最高的牙。

(14)注意牙齿在牙列中的颜色变化。上颌中切牙的彩度与上颌磨牙相似，下颌切牙较上颌切牙低一级彩度，上颌尖牙比上颌切牙高二级彩度。

(15)如果不能精确比色，则要选择彩度较低而明亮度稍高的颜色。因为对于一个修复体来说，降低彩度与提高光亮度是非常困难的。

第五节　美学与口腔修复学

一、美学在牙医学中的地位与功能

牙医学创建于 18 世纪，由于牙齿特殊的解剖学和生理学特征，牙医学一开始就与美学相互交叉渗透，直到 20 世纪 20 年代美国“好莱坞牙医学”诞生，人们才开始认真研究牙医学中的美与审美问题，并试图理顺牙医学与美学的关系。经过国内外牙医学界几代人的探索，美学牙医学这门新兴学科逐步形成并走向成熟。孙少宣教授曾详细阐述了美学在口腔医学中的地位和功能，对我们有很大的启迪作用。

(一)美学在牙医学中的地位

美学牙医学创始人,美国著名牙医 Pincus 曾提出,美学牙医学是继生物学、生理学、机械学之后的第四维临床牙医学。他充分肯定了美学在牙医学中的作用和地位。

我们再借助日本学者对这一问题的研究成果加以说明。东京齿科大学教授寺川国秀等根据美国人本主义心理学家马斯洛(A.H.Maslow)的"人类需要层次论",结合自己数十年临床经验提出的"牙医学需求变化论",论证了美学牙医学科形成的必然性和重要性,这一理论在牙医学界具有广泛影响(图 1-7,图 1-8)。

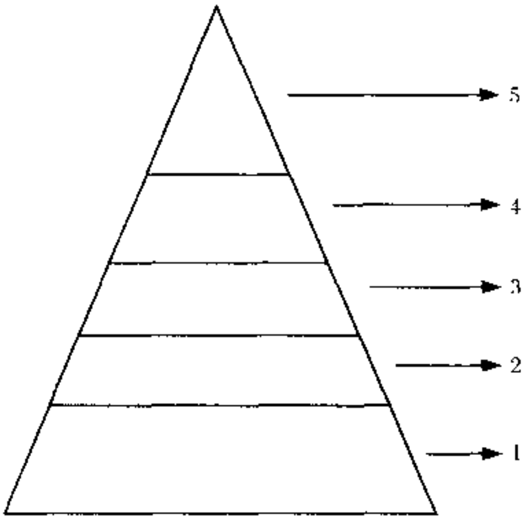


图 1-7 人类需求层次论(Maslow)

1.生理需要 2.安全需要 3.归属、爱情需要
4.尊重需求 5.自我实现需求

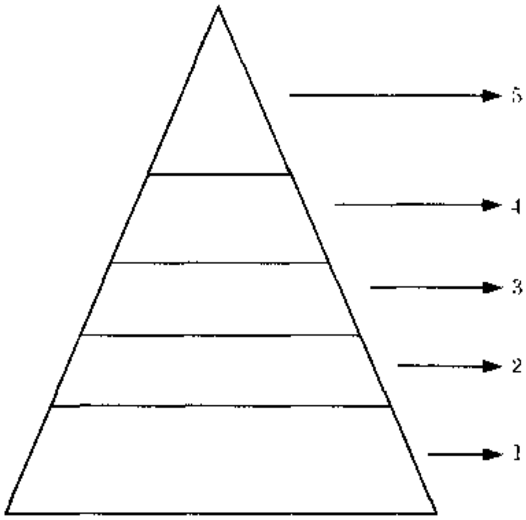


图 1-8 牙医学需求变化论(寺川国秀)

1.疼痛控制 2.功能重建 3.系统治疗
4.审判要求 5.个性体现

"需要,是事物发展的动力",这是《科学学》中一个著名的观点。社会人群对牙医学的美学(审美与个性体现)要求,说明美学牙医学具有发展动力和市场基础以及独到的研究领域,肯定了中外学者开创美学牙医学大目标符合社会需要。如果说病人的第 1 至 3 层次需求可以用医学手段实现,那么第 4、5 层次需求仅仅用医学手段远远不够,务必借助美学手段,因此迫使牙科医生面对美学问题。

宝塔式的需求结构,显示了人对牙医学的需要,从最基本的疼痛控制,到功能重建,系统治疗,再上升到美学高度去实现牙医学的终极目标——审美目标,勾勒出牙医学从低级到高级(生理—功能—审美)的历史演进轨迹,证明美学牙医学是牙医学的高级阶段,是"塔尖上的牙医学"。

美学牙医学实践是一种医学审美活动,由于人的感知不同可导致不同想象,情感不同又可造成审美感受上的差异。牙科病人求美心理往往受社会角色、文化素质、审美观点等多种因素的影响,为获得医患间趋于和谐的审美交流,在临床工作中能把握好正确的审美导向,并自觉地运用美学手段处理一些技术问题,牙科医生必须具备丰富于患者的美学知识,超前于患者的审美能力。

随着人们对牙医学需求理念发生变化,需求层次不断提高,牙医学临床中一些新的美学思

维和行为方式摆在牙科医生的面前，也在一定程度上考验着牙科医技人员的审美修养的技艺水平。根据我们近年来的临床观察和实践，诸如 SPA 个性排牙，“贵族牙医学”概念，装饰义齿，电脑影像技术等挑战性的课题，值得我们去思索。

1.SPA 个性排牙的审美属性

自然、协调、逼真，属于较高层次的美学标准。典型排牙法千篇一律，只能达到整齐的目的，常被称为“托牙相(denture look)。SPA 排牙法就是根据性别(Sex)、个性(Personality)、年龄(Age)，选择假牙的形态、颜色、大小，并对前牙排列做适当调整，模拟天然牙列中某些不整齐状态或微小缺陷，赋予患者以真实、生动的美感，具有回归自我，表现个性的魅力，是灵活运用排牙原则模仿自然的一种创造，也是“多样统一”美学法则的体现。个性义齿在我国逐渐被接受，反映了人们审美观的进步。然而体现个性应掌握分寸，曾有患者带来钻石或黄金要求镶入前牙唇面，这种纯属装饰性质的“装饰义齿”虽然在西方早有出现且较普遍，但在我国与大众审美观尚有较大差距，能否满足患者这种特殊要求应持慎重态度。

2. 贵族牙医学的美学因素

随着社会发展，市场经济规律逐步向牙医学临床渗透，在传统“救治服务”的基础上，美容牙科出现了带有享受性质的高消费服务，以适应不同需求层次，不同经济承受能力的市场需要，于是“贵族牙医学”概念应运而生。在经济发达地区，人们就像消费者进商场一样来牙科购买牙齿美容服务。例如牙科诊室的美学环境十分考究，房间布置和色彩各具风格，富有审美性；室内回荡着柔和的轻音乐，或在牙椅头靠上设计音乐枕头，给人一种休闲的感觉；香味背景，更是别具匠心，患者可以根据自己的喜好，按墙壁上香型控制开关，选择不同的香味。如此，患者在获得美感，得到艺术享受的同时，也进行了牙齿美容治疗。

3. 电脑影像技术的美学功能

电子技术的进步已经影响到我们社会的每一方面，美容牙科也不例外。电脑影像技术将改变现行的牙科步骤，为医生提供更多的治疗选择，也为患者提供更广范围的服务。在电脑影像尚未成熟之前，要进行牙齿微笑审美的研究和沟通非常困难，因为人体不是塑泥，可以让研究者随意捏塑。在今天，我们可以在电脑里做各种模拟、比色、设计和分析，然后选择最佳方案，既可节省临床时间，降低美牙失败的发生率，又可进行网上会诊，提高临床效果。由于电脑影像技术已成为现代美容牙科最有效的辅助手段之一，因此牙科医生应及时调整知识结构，掌握电脑操作技能，以适应美学牙医学迅速发展的需要。

（二）美学对牙医的功能

长期以来，美学给人的印象，或精深玄奥，神秘莫测；或美学万能，予以表面化。近 10 余年来，我们紧密结合临床对美学的方方面面进行研究，思路逐渐清晰，关系逐渐理顺。归纳起来，美学赋予牙医学有如下四大功能：美学作为一种哲学思想，宏观上具有优化功能和启迪功能，同时美学作为一种方法和手段，微观上具有可操作性，即实践功能和指导功能。

1. 实践功能

所谓实践功能，就是直接应用美学手段处理牙医学临床中的技术问题，包括医学方法不能解决的难题。例如美学对色彩学的研究远比医学为早且更为深刻，牙科医生早已借助了美学对色彩学的研究成果，而且其依存关系被越来越多的人重视。从三刺激值和孟塞尔表色系统，到颜色的匹配，临床比色环境，比色技巧，比色记录，色彩传递信息，自然色调再现，计算机检索及计算机比色等多层面均已进入到临床应用阶段。日本专门成立齿科色彩学会，发表论文，出

版专著,培养博士生,足以说明色彩学这一美学方法在牙医学中的实用价值和应用前景。

"视错觉"本来是美学领域的研究课题,如今已成为美容牙科用来解决临床疑难病例的一种手段。当前牙修复缺隙过大、过小、过长、过短时,常规处理方法总是不尽人意,美学效果较差,然而利用视错觉原理,将牙齿轴而角修整,改变唇面突度和受光面积,却能使病人满意而归。又如利用美学中关于光的漫反射原理,增加牙齿唇面纹理,可获得真实、生动的质感;利用"色深显窄显远,色浅显宽显近"的原理,选择人工牙的明度,可改变牙齿唇舌向位置的视觉效果;利用"分割增多,面积显小"的原理,处理唇面发育沟及其深浅,来改变个别牙的视觉大小等,这些美学原则都能为美容牙科实践带来直接帮助。

2. 指导功能

美学对提升牙医学水平的指导功能,在国外早已被普遍认识。国际美学牙医学会主席Goldstein指出:虽然美不是绝对的,但是某些美学原理可以转化为牙科技艺却是相同的,知道一些原理比单纯靠直觉重要。

近年来我国学者的实践证明,美容牙科的几项主要技术指标,诸如色彩、形态、大小、排列、咬合等,无一不在接受现代美学和医学美学的理论指导,口腔医学美学已广泛渗透到临床设计、操作技巧和效果评价之中,牙齿与颜面审美的协调关系更是口腔正畸、口腔修复的最高追求目标。又如黄金分割律的美学原则用来确定前牙殆龈径和近远中之经,指导排牙时上颌前牙的转位程度,选择微笑时尖牙间距与口角间距的比例关系;往往收到事半功倍的效果。再如"格式塔"美学理论,对前牙唇面突度与侧貌面型的协调,颊线走向与上颌中切牙形态的确定都具有重要的指导意义。

3. 优化功能

美学可以提高审美能力,熔铸深层文化内涵。一个人的审美能力,虽然摸不到,抓不住,但它犹如一缕轻风,是可以感觉到的。牙医学中的美与审美客观存在,能否发现它、发现的深度及能否运用于临床,则决定个人的审美能力。

人对美的感受是有层次的,即审美由浅人深的分为3种层次:①直觉审美能力:接受事物的外在形式美与生俱来,偏重通俗、情节、装饰、外表等美学因素。②知觉审美能力:接受客体的整体结构美,普遍性较差,内涵较深,能在别人司空见惯的事物中发现美的实质。③理性审美能力:接受客体的内在意蕴美,层次最高,体现"敏锐",富有创造美的能力。鉴于美学对牙医学的介入越来越直接,越来越深人,我们认为牙科医生至少应具备知觉审美能力。有了一定的审美能力,即使是一幅非常普通的义齿,也能分析出立体的审美层次:

义齿审美层次

- (1)功能美层次:
  - ①前牙恢复发音、切割功能
  - ②后牙恢复咀爵功能
- (2)形式美层次:
  - ①面容美观:美的内容外部表现形式:面下1/3高度唇部丰满度,人工牙与颜面的和谐程度等;
  - ②义齿本身的美因:美的事物的装饰成分:牙根突度、磨光面光洁度、牙龈缘曲线等
- (3)理性美层次:美感、境界、品位、移情等,富有文化内涵

4. 启迪功能

大凡有科学成就的人都善于知微见著，触类旁通，美学具有激发灵感，启迪创造性思维的作用，这是一种"以美启真"的功能。从美学角度思考问题可以为科学研究提供思路和方向，这在科学发展史上已屡见不鲜。我们近年来所取得的几项科研成果中，有两项与美学思维密切相关。

(1)是在探讨口腔医学数学美的过程中，根据"简洁、对称、规则"等美学原理，引发了与中国科技大学合作，对人类牙𬌗曲度进行定性和定量研究，澄清了迄今为止口腔医学界关于𬌗曲度概念及其表示方法众说不一的问题，填补了国内空白。

(2)是在研究全口义齿形式美规律时，创立了一种全口义齿快速准确的排牙方法——圆形𬌗曲面板排牙法，从而使尘封70余年的Monson氏球学说得以实际应用。

(三)牙科审美学教育刻不容缓

通过美学在牙医学中位置与功能的分析，不难理解为什么西方和日本将美学作为牙医学院必修课程。社会的需要及医学的进步，迫使我们应尽快与国际牙医学教育接轨。

(1)口腔医学院(系)和中专口腔专业应增设《牙科审美学》必修课程，组编一本适合于口腔医学生的教材，选择某高校作为培训基地，对全国的师资进行系统地、正规地培训。

(2)鉴于我国口腔医学学历教育中，美学至今仍为空白，因此在职的口腔科医生应紧密结合临床进行美学追加教育，以填补美学基础知识的不足。

二、健康快速发展中的口腔医学美学

口腔医学美学是医学美学的一个重要分支，也是现代口腔医学领域中的一个新兴的边缘学科。它将美学原理和知识运用到口腔医学领域中来，以提高医疗质量。通过增强口腔医生的审美意识，将会帮助我们进一步领会口腔医学，也有利于促进口腔医学本身的发展。

(一)口腔医学审美的渊源

口腔医学与美学的关系十分密切。在人类原始的装饰品、口腔保健和对龋齿的最初认识中，已经孕育着朦胧的美学哲理。例如原始部落的人从大自然和动物身上得到启发，将兽牙钻孔穿绳，挂在脖子上，这便是人类最早的"牙型项链"。在北京周口店发现了旧石器时代山顶洞人用兽牙制作的女性装饰物。日本考古专家在绳文时代的新石器文化遗址也发现有把动物牙齿凿上眼，或用石头磨成牙齿形态，钻孔制成的项链。这些现象反映了牙齿在造型上美观别致、质感上玲珑剔透、色彩上鲜明调和的美学特质，早已和古人质朴的审美趣味融汇在一起。在殷商出土的甲骨文中有表示口腔里长了牙齿的形象。还有二十几种象形疾病的名称，其中"龋"字不仅与出土的几颗龋齿相互映证，而且字的形象呈现出微妙和谐的形式美规律：左右对称，错落疏朗，多变有致，格局整齐，严正端庄，形神兼备。这是历史上最早的龋齿病理审美记载，也是美学思想在人类文化的第二载体——"文字"上的具体表现。

《庄子·盈》篇说："唇如激丹，齿如齐贝"。贝即是古人常用的装饰品，又是一种货币。以贝喻齿，可见当时人们把牙齿放在一个很重要的位置。

古人懂得牙齿在人体美中的重要性。我国第一部诗歌总集《诗经·卫风》中就有人体美必须牙齿美的记载。当时形容美貌女子"齿如瓠犀"，就是形容牙齿长得象葫芦子一样方正洁白，排列整齐。

牙齿在某种意义上又是年龄的代名词，生命的象征，"龄"字的造型即起源于齿。《礼记·文

王世子》曰:古者谓年为龄,年少者称“幼齿”,成年称“壮齿”。《辞海》中以齿字为偏旁的字,可专门表示年龄:“龆”、“龀”用以指童年(乳、恒牙替换时期)。古代聚会还有按龄入席的习俗。因此,“齿”字又体现了地位和尊严,象征着生命的发育、成长和演变。

我国很早就十分注意口腔的健美和保健。公元前1100年西周时期《礼记·内则》中记载:“鸡初鸣,咸盥漱”,说明当时就有早起漱口洁齿的卫生习惯。公元前500年,汉代简帛医书《养生方》中有“朝夕啄齿不龋”等维护口腔健美的描述。有个典故叫“漱石枕流”,说的是晋人孙楚年轻就想隐居,对王济打了个比喻,说他打算“漱石枕流”。王济以为他说错了,应是“枕石漱流”。孙楚回答说:“枕流,是用溪水洗耳;漱石,欲励其齿”。这里实际上包含着一种叩齿和按摩壮齿的口腔健美原理。《史记·扁鹊仓公列传》中记载,龋齿因是“得之风,食而不漱”。我们祖先早在2000年前就认识到饭后不漱口同龋齿有关,这也是口腔健美史上绚丽的一页。

揩齿,是维护口腔健美的一种古老的方法,常用的工具有杨柳枝条、手指、布块等。杨柳枝揩齿,在我国始于何年,暂无考证,据说是随佛教传入中国的。早在东汉《佛说温室洗浴众僧经》中就有将杨柳枝条打扁成刷状,用时蘸药擦揩牙面的记载;《北史·真腊传》记载真腊国(今柬埔寨)有“每旦洗澡,以杨枝揩齿”;《大唐西域记》中也说印度“馔食即讫,嚼杨枝而为净”。当时“杨枝”是佛教僧侣的专用品,且在士大夫阶层中使用,民间并不流行。到了唐代,医著中开始有了杨枝揩齿具体描述的文图记载,如医学家王焘在著作中说:“每朝杨柳枝,点取药揩齿,香而光洁”。

晚唐时期敦煌壁画《揩齿图》,十分形象地显现了古人清洁口腔的习俗和方法:《疲劳叉头圣图》上画着一个和尚,蹲在地上,左手拿着漱口的水瓶,右手中指在揩他的前牙。

北宋孙穆出使高丽(今朝鲜),写了一篇《鸡林类事》,其中记载当时高丽语“齿刷曰养枝”,这个“养枝”,即佛教中的“杨枝”。

在西方,据载是亚历山大帝最早使用一块布揩齿。

剔齿也是古人常用的口腔健美的方法,所用的小工具就是牙签。据说我国使用的牙签是伴随佛教由印度传人的。从史料上看,牙签较早的名称叫“剔齿签”,见于晋代文学家陆云写的一封书信中。后又出现“剔牙杖”等名。

牙签多用柳木制成,古人认为柳木“柔不伤齿”,故牙签又有“柳杖”之称。事实上古代牙签所用的材料也有许多种类。出土文物中所见三国时期吴国金牙签已有1700多年历史,呈龙形细长,形象十分生动,制作极为精细,既是剔牙的口腔卫生用具,又是一件稀世的艺术珍品。它的发现在我国口腔医学史上具有重要意义。清代挂式剔牙签,曾流行很长一段时期,它是我国一种独特口腔卫生用具。挂式牙签常在金属链上配有饰件,有花鸟、寿星,或镶上翡翠、玛瑙等各种宝石,既有实用价值又有审美价值。

牙签的利弊,多有争论。不过,现代药物弹性牙签将不失为一种极有发展前景的保护牙齿的美容工具。

清代以前,洁牙剂主要以盐为主,再在盐内加些中药装入瓶中加热炮制。这是一种经消毒的牙粉。民国时期流行的牙粉又加了一些香料。解放后牙膏使用日益增加,已没有人使用牙粉,这也是我国口腔卫生一大转变。

1954年,我国考古学家在内蒙古赤峰大营子村清理距今1000多年的辽墓时,发现墓葬中有两把古代骨制牙刷,牙刷头部为两排共8个植毛孔。“牙刷”一词的出现,在我国始于元代。当时牙刷仅在上层社会中使用,同时有人设立专卖牙刷的铺子。牙刷价钱昂贵,所蘸药物,除

食盐外还有几味其他药物制成。元代诗人郭玉曾写过一首咏牙刷的诗，题为《郭恒惠牙刷得雪乐》，其中有这样两句："南洲牙刷寄来日，去腻涤烦一金值"，说明此时牙刷已开始在社会上流行了。据说当时的马可·波罗将中国植毛牙刷带回西欧，植毛牙刷又向世界各地广为传播。

1770年，美国伦郭皮匠威廉·曼迪斯因煽动骚乱被监禁在新盖特监狱。一天早晨洗过脸后，他和当时大部分人一样，用一小块布擦牙。曼迪斯感到这种方法太麻烦，便想出一个主意，将吃肉时留下的一块骨头，在上面钻一些小孔，又向看守要了几根猪鬃，切断绑成小簇，一头涂上胶，嵌到骨头上的小孔中。西方史料认为，这是人类历史上第一把具有现代外形的牙刷，但实际上，这比我国赤峰出土的辽墓"牙刷"还晚了700多年。19世纪中叶，牙刷在法国正式投产，不久在全球推广。20世纪初、中期出现了塑料柄尼龙牙刷。随着科技的发展，牙刷不断得到改进，许多新型牙刷相继问世，如中国的磨毛保健牙刷，英国的雪糕牙刷，瑞士的电动牙刷，日本的电离子牙刷和太阳光动力牙刷，美国的抽吸牙刷和喷水牙刷，法国的音乐牙刷等。

牙齿的缺失，不仅影响正常咀嚼和发音，在某种情况下也影响了面容的健美。因此在我国很早就研究如何恢复牙齿的外形或用义齿来替代。据考，宋代已有这方面的记载。陆游《岁晚幽关》的诗中有："卜冢治棺输我快，染须种齿笑人痴"，并注有："近闻有医以补堕齿为业者"。《赠种牙陈安上文》谓："陈生术妙天下，凡齿有随者，易之一新，才一举手，便使人保编贝之美。"看来当时的义齿修复已较常见。欧洲在18世纪才有人将人牙、河马牙、象牙、牛骨等制成义齿修复体，大约比宋朝晚700多年。

12世纪，中药口腔美容得到发展，如《太平圣惠方》第二十四卷口齿诸门中，列有治齿黄黑诸方五道，揩齿令白净诸方九道等，主要涉及口腔美容；金元时期的《瑞竹堂经验方》收载了用于唇齿美容的"刷牙药"、"沉香散"、"神仙光唇散"；《东恒试验方》也载有"白牙散"等等。

综上所述，不难看出，我国口腔医学审美思想的历史源远流长，在不同时期都有新闪光点显现，是很值得我们发掘和研究的。这些逐渐发展起来的口腔疾病预防方法和朴素的审美观念，与人类按照自身需要而产生的爱美倾向相结合，反映了人类对口腔健美质朴的追求，从而奠定了口腔医学美学的思想基础。

(二)口腔医学美学的定义和实施范围

1. 口腔医学美学的定义

关于口腔医学美学的定义，目前国内外尚无明确的阐述，我们根据临床实践研究初步认为，它是现代口腔医学领域中一个新兴的边缘学科，又是医学美学的一个重要分支，是一门以医学美学和口腔医学的基础理论为指导，应用专门的诊治技术和方法，来维护和增进口腔健美的一门科学。它是以修复和矫正口腔功能和外形为手段，提高人的整体生命活力和生命质量为目的的新兴医学分支学科。

这里说的生命活力，是指人的生理、心理和社会适应方面都处于最佳状态所体现出的能量。而口腔健美应是活跃而旺盛的生命活力的一个十分重要的表现。生命质量则是指生命体所特有的结构、形态、功能及生存、发展的优劣程度。那么，从某种意义上讲，口腔健美程度，也是生命质量优劣程度的体现。所以充满生命活力以及提高生命质量应是人类追求美的崇高目的，而口腔医学美学则是从一个侧面帮助人类通往这个崇高目标的一种新兴学科。

我国学者彭庆星曾在张其亮主编的《医学美容学》一书中明确地叙述："医学美容学研究的对象是人的体型美，以及维护、修复再塑其体型美的一切医学技能和设施以及基础理论"。根据这一思路我们认为口腔医学美学的研究对象应是维护人体口腔结构、形态、功能之美以及增

进人类口腔健美的各种医学技能、设施和有关的基础理论，这里所论及的不是指孤立的口腔，而是指离不开人体整体美的口腔健美。

2. 口腔医学美学的实施范围

口腔医学美学的实施范围，至今国内外也较少有十分明确的界定。潘可风认为应在美学—医学美学—医学美容学三个层次基础理论指导下，加强对口腔医学的生物学意义、美学意义、医学美学意义、临床医学意义的研究，同时不应忽视人类对口腔健美的心理学方面进一步研究和探索。

其次，对影响美的口腔疾病进行分析，进一步了解与熟悉它的病因、症状和特点。

最后，根据不同的情况采用各种特殊的美容诊疗技术和方法；对已影响美容的口腔病进行诊治和美容。以达到生理与心理的和谐，充分展示外形与功能的健美，从而上升到一种新的完美境界，进一步提高人的生命活力和生命质量。

基于上述分析，大致可将口腔医学美学的研究范围绘制为以下体系结构图：

- 口腔医学美学
  - 基础理论研究
    - 1. 口腔医学美学的生物学基础
    - 2. 口腔医学美学的美学基础
    - 3. 口腔医学美学的心理学基础
    - 4. 口腔医学美学的组织解剖学基础
    - 5. 口腔医学美学的生理学基础
    - 6. 口腔医学美学的临床医学基础
  - 影响美的口腔临床常见疾病
    - 1. 牙体常见疾病谱
    - 2. 牙周常见疾病谱
    - 3. 口颌畸形（先天、发音、后天）谱
    - 4. 牙列疾病谱
    - 5. 面颌畸形的疾病谱
  - 口腔医学美学临床诊治
    - 1. 变色牙的美容修复术
    - 2. 牙体缺损美容修复术
    - 3. 牙列缺损、缺失美容修复术
    - 4. 牙体畸形正畸/修复治疗
    - 5. 面颌畸形美容手术治疗

（三）口腔医学美学研究的特征及实践价值

口腔医学美学研究具有以下特征：

1. 边缘性

口腔医学美学是随着新的医学模式的诞生而逐渐孕育、兴起的一门新兴学科，是医学美学的主要分支学科之一。而医学美学日益完善的学科体系，就是构成于众多学科的边缘，如生理学、解剖学、生物化学、医学理论与伦理学、心理学、社会医学、康复医学、整形医学等等。这些博采众家之长的医学美学分支，使医学与美学在现代医学模式的宏观背景中，由社会人文科学、自然科学和医学的多学科交叉、融合而形成日臻完善的新型边缘学科。

2. 创造性

口腔医学美学研究的基点，就是将美学理论和美学原则应用于口腔医学理论与实践，按照美的规律进行口腔医学科学创造性研究的一种科学方法和思维方法，力求使口腔医学科学的

理论和实践达到真、善、美的统一。

3. 和谐性

口腔医学美学的审美环境的主要特征之一就是和谐性。从现代科学观念来看，人类的审美环境受着自然、社会和人为因素的影响，只有自然美学环境和社会环境的有机结合，才可形成人类赖以生存的、和谐的人类美学生存环境，而这种和谐性的平衡是构成人体健康的基本条件。

4. 整体性

即口腔医学美学的统一性。医学整体观和美学整体观都既强调了人体本身是一个整体，又强调人与自然社会环境密切相关的完整统一。二者的融合，导致了医学美学整体观的形成，而医学美学整体性特征则是医学美学研究中的一条基本原则。口腔医学美学通过人体口腔、牙齿、容貌的美观这个着眼点来考察整个客观世界，既要把口腔颜面与人体其他组成部分看成一个整体，又要把它与外界的社会、自然环境联系在一起，使口腔医学美学研究在微观与宏观上趋向统一。

5. 实践性

口腔医学美学以口腔临床实践为主要研究对象，其研究成果直接服务于临床实践，指导口腔医疗、教学和科研工作朝着艺术美的水平高度发展。

医学的任务之一是研究预防和治疗疾患、维护个体和群体的健康，还有维护和塑造人体美的使命。研究医学美学是为了将美学原理、美学知识运用于医学领域，掌握医学美和医学审美意识，以及人体美的构成法则等，以提高医务人员的美学境界和审美能力，指导医疗实践，达到更高质量且符合美的原则的治疗效果。口腔医学美学研究的具体实践价值体现在以下几个方面：

口腔医学美学的兴起和发展，有利于促使口腔医务工作者把美学的一般原理和规律应用到医疗实践、科研和教学中，通过生理—心理效应来解决口腔医学领域中的一系列美学问题，对提高临床操作技艺和医疗质量，完善口腔医学学科体系，具有深远意义。与此同时，随着口腔医学美学的发展，必将对口腔社会伦理学和医学辩证法等相关学科和方法论产生深远影响。

口腔医学美学的兴起顺应了21世纪医学以人体科学为目标的发展趋势。其研究成果将对丰富口腔医学宝库，充实口腔医学体系作出贡献，同时对更新口腔医学工作者的知识结构，从而胜任高质量的医疗服务产生深远的影响。

口腔医学美学已经或即将会成为一门举足轻重的而又普遍关心的边缘学科。各种口腔颌面美容保健措施和美容整形方法将向艺术的水平高度发展。各种艺术疗法，如音乐疗法、色彩疗法等在口腔疾病的预防和治疗中将发挥特殊的作用。而且，随着审美因素纳入各种医疗过程，将进一步产生分科医学美学，如口腔颌面整复美学、口腔修复美学、口腔正畸美学、口腔材料美学、口腔预防保健美学等等，这些分科将日趋全面地体现美学对口腔医学各个环节的指导作用。

(四)我国口腔医学美学发展述评

美学牙医学、美容牙科学、齿科审美学、牙科美学在西方常交互使用，未严格区分其内涵和外延，在国际性或正式场合多使用“美学牙医学”(aesthetic dentistry)一词，意为从美学角度研究牙医学的一门学问。口腔医学美学(stomatologic esthetics)与美学牙医学的研究角度、手段和目标恰好是一致的，只是在研究范围上，不仅仅是牙器官，而是扩大到口腔器官、口颌系统(sto-

matognathic system)，这是中国口腔医学美学的一大特色。

一门新学科的起步，从何时算起，《科学学》中尚未统一，有的从学科概念的首次提出，有的从第一篇学术论文问世，有的从第一家学术团体组建，等等。我国的口腔医学美学，不管从哪一方面看，都可以说起步于20世纪80年代末，至今已经十余个春秋，孙少宣将其发展历程分为三个阶段进行过述评。

1. 第一阶段(1989～1993)

1989年3月，"全口义齿的美学"在《华西口腔医学杂志》上发表，据初步考证，这是国内第一篇口腔医学美学论文。同年4月16日，第一家省级(安徽)医学美学与美容学会及其口腔医学美学学组在合肥成立，参会的200余名代表中，来自口腔界的达三分之一，其中有北京医科大学、第四军医大学和上海第二医科大学的知名专家。几位老一辈专家分别致函表示支持，学术大会上，安徽医科大学学者率先提出"口腔医学美学"的概念、研究对象、学科体系、建构模式及其与相关学科的关系，拉开了口腔医学美学研究的序幕。1990年11月，全国口腔学会及其口腔医学美学组在武汉成立。此后，《现代口腔医学杂志》等多种学术期刊开辟专栏，一篇篇相关论文发表，美学知识开始在口腔科医生中广泛传播。人们对这一新学科的认识，也从最初的非议和观望，转向接受和参与。尽管这段时期的论文中有一些牵强附会，缺乏深度，甚至停留在"拼盘式"的模式上，但是人们对此大多持宽容和理解的态度，因为这是新学科发展必然过程，越不成熟，留给人们的创造空间就越广阔。

2. 第二阶段(1994～1999)

1994年10月，全国第一次口腔医学美学美容学术大会在青岛召开，这是我国口腔界首次把口腔医学中的美与审美问题做为一个专题进行研讨，到会代表380余人，盛况空前。在此前后，7、8部专业著作相继出版，如《美学与口腔医学美学》、《口腔医学美学》、《美学与口腔黏结技术》、《口腔颜面美容医学》、《美容医学(颌面部)》、《美容牙科学》、《美容牙医学》等。国内权威性工具书《中国口腔医学年鉴》正式开设专栏，对相关论文归类和述评，部分高校口腔医学院(系)增设口腔审美课程，安徽医科大学开设此课至今已达15年之久。中华医学会医学美学与美容学分会举办两期口腔美学师资培训暨口腔科医生美学追加教育学习班，口腔审美领域的研究生教育在一些高校起步。

这一时期，除了学术研究特别活跃外，还有两个特点。一是口腔科医生在实践中真正体会到了美学和口腔医学的功能，不仅在宏观方面具有指导、优化、启迪作用，而微观上的可操作性特征越来越明显地突现出来，甚至成为解决临床上某些技术难题的方法之一，从而使人们对口腔医学美学的应用前景充满信心。二是学术活动由当初的封闭状态走向开放，国内外同行学者频频互访。日本学者多次来我国参加或共同主办学术会议。我国学者先后赴日本出席第二届国际美学牙医学大会和日本齿科色彩学会年会；赴印度出席第六届亚洲美学牙医学大会；赴美国列席国际美学牙医学联盟(简称IFED)理事会议，赴乌兹别克斯坦列席亚洲美学牙医学学会理事会议。这些活动对了解国外动态，同时让世界认识中国很有必要。

3. 第三阶段(2000年至今)

2000年11月，全国第二次口腔医学美学美容学术大会在佛山召开，较之"青岛会议"，论文水平有了明显提高。300余名专家到会，他们的报告内容及其成果让人耳目一新。在此阶段，口腔医学美学的临床建制受到重视，不少口腔医学院组建美容牙科中心；国家医师资格考试对口腔科医师增加了美容牙科学的内容；代表新世纪发展水平的典籍巨著《中华口腔科学》将口

腔医学美学作为口腔医学的一个分支入编;《美容牙科学》正式列入全国高等医药院校美容医学专业五年制本科课程,成为卫生部规划教材;规范美容牙科市场和学科定位的《美容牙科技术操作规程》在卫生部的组织下出台。2001 年 10 月,中国正式成为国际美学牙医学联盟成员。这些都标志着口腔医学美学在口腔医学中已经确立了地位。

我国的口腔医学美学之所以在短短的 10 余年间迅速发展,可归纳为三大因素:一是社会人群对牙齿美的追求日益增长,这是动力;二是得益于中国医学美学学科的确立和研究成果,这是基础;三是新的口腔材料、工具和新的治疗技术不断涌现,这是条件。在观念上,如今,学习美学知识可以提高临床技术水平,已是人所共知的事实了。

纵观国际美学牙医学发展现状,结合我国的国情,孙少宣认为以下几点值得关注。

第一,口腔医学美学的研究方向,除了进一步研究口腔医学与美学的结合点,提示两者之间的内在联系及其规律外,口腔色彩学原理、口腔视觉原理、微笑审美及其重建技术、牙周美容技术、口腔个性化修复与仿生修复技术、口腔美容心理学与体象学、口腔美学信息学、口腔美学市场学、口腔美学工效学、口腔审美教育学、正畸治疗的美学目标、颜面审美与侧貌审美方法、口腔颌面外科美学等应作为今后的重点课题来研究。

第二,实践证明,审美已广泛涉及到口腔医疗的临床设计、技术操作和效果评价之中,要善于利用美学手段来处理常规医学手段不易或不能解决的问题。例如某个前牙缺失且间隙过大,是口腔修复的一大难题,因为以下 4 种常规方法:①做一个宽大牙;②做两个窄小牙;③做一个半牙;④两侧或一侧留空隙,其美学效果均不理想。然而利用视错觉美学可以让病人满意而归,其原理是采用光渗现象增加折光度,缩小正面受光面积,从而在视觉上造成错觉,该牙并不显宽。

第三,口腔科医生的观念要跟上时代的发展。随着市场经济规律逐步向口腔医学临床渗透,在传统救治服务的基础上,为适应需求的多元化趋势,出现了附加值消费现象,西方称为贵族牙医学概念。也就是说,人们就像消费者进商场一样来牙科购买牙齿美容服务,例如咖啡厅式的候诊室;治疗室设计和色彩富有审美性;室内回荡柔和的轻音乐,或在牙椅头靠上安装音乐枕头,给人一种休闲的感觉;香味背景别具匠心,就诊者可以根据自己的喜好,按动墙壁上香型控制开关,选择不同的香味。如此,让人们在获得美感和艺术享受的同时完成牙齿美容治疗。

第四,牙齿美容史有助于医生制定治疗方案和最后达到的预期效果,应初步判断病人的"牙齿美容智商",运用体象学、心理学知识,结合微笑审美分析表,数码和电脑影像系统,完善医患沟通。口腔美学信息学将改变口腔美容临床的工作方式,被医院长期保存的病历将被几张名片大小的磁卡代替,它可以记载病人一生中牙齿美容史及其诊疗经过,甚至包括全部影像资料。因此不会操作计算机或操作不熟练者,恐怕难以胜任未来的口腔美容临床工作。

一门新学科要完善起来,往往需要一代人甚至几代人的奋斗。我国口腔医学美学的兴起,即使从最谨慎的立场来评价,也可谓潮流不可逆转,充分体现了口腔医学的进步。愿口腔医学美学以不竭的生命力和激情,为人类创造有魅力的微笑做出新贡献。

(五)国外口腔医学美学发展概况

牙医学美学(dental esthetics)首先产生于 1920 年的好莱坞,当时因影星们对牙齿审美的特别要求而引起 Pincus 医生的注意,因此又称"好莱坞牙医学"。同任何一门新学科一样,牙医学美学在它的艰难起步中同样经历了曲折,从"非议——接受——参与——发展"的过程走上了

一条宽阔的道路，逐步得到同行的广泛认可。到了20世纪70年代，这个从美学美容角度研究牙医学的新科学已日臻成熟，学科体系也初具雏形，迅速由诞生地美国向世界各地发展，并形成了欧、美、日领先的局面。

在国际口腔医学美学发展史上，美国著名牙科医生 Goldstein 的成就和贡献令人瞩目。他受 Pincus 的影响，经过多年潜心研究，结合自己的临床经验，于1976年出版了第一部有关专著《牙医学中的美容》(Esthetics in Dentistry)，将牙医学中的美学原理、美学规律及其临床应用技艺等作了理论上的精辟论述和内在联系上的深刻提炼；1984年，他的又一部著作《改变你的微笑》(Change Your Smile)问世，将牙科医疗中的美学问题与微笑的视觉效应和心理的美感体验结合起来，从理性加以拓展和升华，并进一步向微观和实用靠拢。该书在美国引起巨大反响，从而使美容牙科走向市场，步入更高层次，因此国外许多牙科医生建成"微笑中心"(smile center)而去掉"美容牙科"字样。美容牙科也不再是明星和政界要员的服务专利，而面向大众，面向全社会。1988年，国际上首部相关学术期刊《美学牙医学杂志》(Journal of Esthttic，双月刊)创刊，Goldstein 从1992年起担任总编辑(首任总编辑为加拿大的 Jordan)，因此欧美把 Goldstein 誉为"牙医学美学之父"。

1994年，世界各国从事口腔医学美学研究的专家学者齐聚意大利的佛罗伦萨，召开了第一届国际牙医学美学学术会，同时正式成立了国际美学牙医学学会，首任会长是日本大阪大学齿学部的丸山刚郎。会议决定将《美学牙医学杂志》作为国际美学牙医学学会的官方刊物。此外，日本于80年代后期成立了日本齿科审美学会，东南亚不少国家或地区有美容牙科学会或牙科美学会等学术团体。90年代初期，亚洲齿科审美学会成立，并开展了一系列的学术活动。近年来，日本学者在这个新兴领域中作出了重要贡献，频频传来令人耳目一新的成果。

当新学科发展到一定阶段，教育问题便自然而然的被提到日程上来。目前，国外科学院不仅将美学理论，而且把医学美学技能训练，包括绘画(特别是人体素描和透视学)、工艺美术、雕刻人工牙、测比色实验等列为必修课程。

循着先驱者们认识和开拓医学美学的历史轨迹，我们清楚地看到了医学向高标准、高水平发展的前景。

关于牙医学美学的概念，在西方与美学牙医学(esthetic dentistry)或美容牙医学(cosmetic dentistry)交互使用，未严格区分其内涵和外延。

1994年10月，丸山刚郎率日本齿科审美学会和日本齿科色彩学研究会代表团一行34人来到中国西安，参加由中华医学会医学美学与美容学会主办的第一届国际医学美学与美容学术研讨会，他们在大会上作了"咬合、口腔功能与审美的关系"、"牙冠色彩学的研究"、"口腔黏膜的美学"和"KALCO系统再现唇齿关系的研究"等专题报告，使与会代表了解到日本学者对齿科审美的研究深度，日本代表则对中国学者能把医学学科审美研究工作统一到一个组织中来表示赞赏。会议期间，两国同道还就加强学术交流与合作往来进行了磋商，为我国口腔医学美学与国际牙医学美学接轨奠定了基础。

2000年11月的广东中华医学会第二次全国口腔医学美学美容学术研讨会及2002年7月的北京第二届国际医学美学美容学术交流会，更有众多国内外学者交流了他们的最新研究成果，有力地促进了口腔医学美学的发展和国际间的合作与交流。

目前国外口腔医学美学的研究重点主要集中在以下方面：

1. 种植义齿的美学

对种值义齿的研究已从以往关注它与骨组织的结合、存留时间以及恢复功能等方面,转向了他的审美属性。早期的种植修复对审美性重视很不够,许多种植体特别是后牙实在是无美观可言。突出表现在种植体的位置不准确,种植牙外形不逼真,与龈接触处不自然,呈非生理形态。

要提高种植义齿的审美效果,特别是对上颌前牙,首先要进行仔细地诊断,检查牙龈形态;记录微笑线位置;取研究模型确定缺失牙的形态与大小,再结合X线片确定种植的位置;综合上述检查结果评价实现审美化修复的可能性,必要时还可以采用骨增高术、软组织改形术甚至正畸治疗,为种植体提供最大的审美修复空间。诊断完成后,种植体的植人是关键,种植体的头部应倾向唇颊侧,周围有充足的龈组织包绕。最后,上部构造的设计与制作也是重要的环节,不少情况下需要采用有角度的基台,才能将修复体制作得符合审美需要。

2. 口腔材料的美学

随着人们对牙科审美治疗的需求日益提高,口腔材料科学的研究者已将审美性列人了选择材料的标准,这与过去只注重材料的生物相容性和各种机械强度相比有了明显进步。临床上以前的银汞充填物和金属冠桥,纷纷被复合树脂嵌体和陶瓷冠桥所替代,甚至一些非贵金属支架活动义齿,也被贵金属替换,就因为前者呈亮银色,与口腔组织色差太大,而后者呈淡金黄色与口腔组织比较协调。目前对树脂和陶瓷的研究,除了它们的适合性与强度之外,重点是增进它们的审美性能。以陶瓷为例,如何进一步改善它们的光色质和荧光效果已成为许多学者关注的热点。

3. 色彩学

口腔医学美学中不可缺少的一部分,以前牙科色彩学方面的研究限于实验条件,研究的客观性和精确性均较差。伴随现代高科技的发展,计算机和光电转换测色技术在色彩学中的应用增多,目前牙科色彩学的研究与应用开发,已有了长足的发展。首先是电脑化色彩测配系统的开发与应用,它消除了人裸眼比色的主观性和误差,并且将色彩以数值化表示,使配色更易操作,其次采用电脑化的测色仪,测定不同年龄、不同性别和不同牙齿的颜色,掌握人群中牙齿色彩变化的规律。另外是测定研究各种因素,对复合树脂和陶瓷材料的光色质的影响。例如,研究重复多次烧结、不同温度和不同含水量等对陶瓷色质的作用。其次是致力于新的光色质更好的牙科材料的研究开发。

4. 颜面美学

正畸治疗怎样增进面部软组织的美观是一个最令人感兴趣的话题。从前的正畸治疗只偏重矫正错咬合的牙列,而对其改善和增进容貌美的作用是忽视的或者说关注的很不够。近年来,许多学者重新评估正畸的功能与作用,强调应该最大限度地发挥正畸促进颜面美容的功效,不但要治疗牙列的畸形,还要矫正面部的异常,这才是真正意义上的正畸治疗。已证实正畸治疗对矫正面部异常的作用,突出表现在改善患者的侧面貌上,如变原先按E线分Ⅱ、Ⅲ类面型的人为Ⅰ类正常面型,同时,过陡地下颌骨角和肥厚的上唇也可以得到纠正。各种原因对颜面的影响也是不少学者乐于研究的题材。例如TMJ与面貌改变的关系,中老年人的侧面貌的分析等。另外,还有人类学家参与对颜面学的研究,探讨面型的进化和演变。也有学者做不同国家的颜面文化的比较研究,比如韩国与日本的比较。有关公众的颜面审美意识的调查,更是这方面饶有兴趣的研究课题。

5. 牙周病的审美治疗

近年来,日本的牙周病医生对牙周病的美容治疗做了一些有益的探索。前牙牙龈过长或增生,使得前牙临床冠变短,患者微笑时呈高笑线,暴露过多的牙龈,很影响容貌美,设计适合的手术方法,切除牙龈,恢复生理冠,可大大改善美观性。青少年的牙周炎引起牙龈肿胀、牙列不齐以及磨牙区的咬合关系紊乱,同时也造成美容问题,对此采取综合治疗措施,牙周治疗配合牙周手术,再施行咬合调整与正畸治疗,最终目的是既改善美观,又治愈疾患。对于成人重度牙周炎合并牙齿移动者,从审美角度考虑,应恢复其牙龈与牙列的正常形态,除常规的疗法外,采用固定牙周夹板可以有效地纠正与固定移位牙齿。

6. 计算机多媒体在牙科审美治疗中的应用

目前,较普遍应用的多媒体的是计算机数字化声像系统,它的摄像部分 2 种:一种是口外摄像机,另一种是口内摄像机,该系统含图像编辑系统软件。牙科多媒体的功能是用于诊断牙科疾患,并记录保存临床资料;可以直观地在屏幕上与患者讨论病情;能够以电脑进行美容治疗设计,还可以将模拟结果显示出来,让医生和患者术前就了解术后效果,心理上有接受的准备,避免一些由于双方的误解而引起的纠纷。

三、口腔修复医学的美学发展

现代人类物质文化生活水平的不断提高,使医学美学越来越引人注目。随着口腔修复医学的发展,美学与传统口腔修复医学的有机结合,对丰富口腔修复医学理论、推动口腔修复医疗实践起着重要作用。口腔修复医学理论与临床医疗技巧必须贯穿着医学美学的指导思想。开拓和创造口腔修复医学美,已经成为口腔修复医学孜孜追求的目标。

(一)口腔修复医学中的艺术美

艺术美是艺术家对社会和自然中的事物自觉加工的结果。在口腔修复中每件修复体也表现出艺术美。如用光固化修复技术治疗变色牙,应充分考虑其造型美和装饰美。既要使其形态逼真,又要使其颜色自然、协调。在治疗前,应进行比色、选择出适宜的颜色来进行操作。牙齿变色过重者应使用遮色剂进行修饰。在近切缘处使用蓝色,中间使用黄色,龈缘处使用棕色,颜色才能与自然牙相媲美。操作完成后还应高度磨光,涂上光剂,使做出的牙齿达到令人满意的逼真效果。在条件允许时,将色彩疗法、音乐疗法、花香疗法等艺术疗法应用于临床口腔修复工作中,发挥色彩、音乐、花卉及艺术品的潜在艺术魅力,可以转移患者的注意力,淡化其就诊时的紧张心理,形成轻松、愉快的思维意识,这样有助于医患之间的配合默契,不但提高医生的工作效率及医疗质量,同时使患者在艺术享受中解除病痛之苦。

(二)口腔修复医学中的形式美

形式美是指构成事物外在的属性(如色、声、形及其组合关系)所显现出来的审美特性。义齿美学的形态,能够充分体现假体医学工程中的诸多形式美法则,如均衡、对称、反复齐一、对比调和、比例和谐、节奏韵律和多样统一等。

对称与均衡:是指一条线为中心轴,上下、左右、前后、双方形体上均等。人的牙齿以面部矢状面为中心轴,存在着大小、形态、色调的对称,是制作修复体的重要规律。修复体卡环在同一基牙上颊舌侧相对应(对称),连接杆(板)在形态上以腭中缝为中心轴左右相对称等均是对称的体现。

比例与和谐:一件处于正常状态的事物,其各部分(局部)之间都需有合乎常规的比例关

系，如切牙的大小与面宽的比例为1:16，卡环臂的近体端和近尖端的宽度比为2:1。切牙的色调，从颈缘至切缘，由黄、中黄、白色组成，其比例关系为3:1等等。黄金分割律(0.618:1)在口腔修复体的制作中前牙的长与宽的比例关系亦应如此。修复体的制作中有许多因素与和谐有关，如人工牙的颜色要与患者的年龄、肤色相协调，人工牙的形态要与面型相协调等。

节奏与韵律：整个自然界都呈现着周而复始的运动形式，一定时空值中的周期形成构成一定的节奏，在全口义齿的修复中，人工牙的排列起伏、殆面上的尖窝相间、沟嵴交错，牙大小排列依切牙、尖牙、双尖牙、多尖牙等就体现了节奏与韵律的美感。

(三)口腔修复医学中的自然美

自然美的形式具体、清晰、鲜明。在口腔修复体中，义齿体现出口腔颌面部固有的人体美，从审美角度研究口腔颌面的解剖、生理，研究颅、颌、面、牙的发育及其相互之间的比例关系。全口义齿的修复，应依靠患者的面部比例关系、息止殆位时的垂直距离及患者年轻时的照片进行垂直距离的测定，进行颌位记录时应使上颌蜡堤的前缘与瞳孔连线平行，且在上唇下缘2mm处以保持正确的唇和微笑的关系。基托色彩应尽量协调逼真。人工牙的选择应根据患者的肤色、年龄、性别、面型、职业等进行。在排牙时应根据中线、口角线、笑线等进行。只有这样，才能给人一种自然逼真的美感。

(四)口腔修复医学中的社会美

所谓社会美，就是体现在人与人之间的道德行为、思想品格，包括自我修养、情感和理智。医学是医务人员通过医疗手段造福人类而进行的创造性劳动，从根本上讲是社会美的一种特殊表现，尤其是临床医学直接服务于人，这就超出了道德科学的范畴。口腔修复科的病人复诊次数多，医患交流频繁，尤需密切合作。这就更强调口腔修复医务人员的职业道德、一丝不苟的负责精神和严谨的科学态度，自觉地进行社会的美熏陶，完善自我美育，做到道德美、语言美、行为美、仪表美。

综上所述，临床口腔修复医学中的美学内容是极其丰富的。口腔修复美学作为口腔医学美学的一支重要分支学科而存在是十分必要的，其研究目的就是为了将美学原理和美学知识运用于临床实践，以提高口腔修复医务人员的美学素养和审美能力，达到更高质量的且符合美的原则的口腔修复治疗效果。口腔修复体作为患者实用的工艺品，如何在设计和制作时满足功能性的实用要求和艺术上的审美需要，确非轻而易举的事情，需要匠心独具的"巧夺"，这就必须向美学和美术"伸手"，以提高医技人员的审美修养和医学美学基本技能，如空间概念、直观认识能力、绘画素描和透视基础等等。

四、口腔修复美学的兴起与研究思考

口腔修复美学(prosthodontic esthetics)是随着口腔医学美学的不断发展成熟，而逐渐产生的一门重要的分支学科。作为一门学科，尽管目前其学科体系尚需一个长期的过程去形成和完善，但它还是有其独特的研究范围和基本理论。

(一)口腔修复美学是什么

口腔医学美学，我们已经知道，是一门研究在维护、塑造口腔颌面部健美的创造性活动中体现出来的一系列医学美现象和医学审美规律的科学。而口腔修复美学，是口腔医学美学中一门举足轻重的分支学科。口腔医学的研究范围是与人的容貌密切相关的口颌系统，因此，口腔医学美学既有美学理论价值，且其应用价值更具特定而显著的临床意义。而口腔修复学是

研究用符合生理的方法修复口腔及颌面部各种缺损的一门科学，其任务是研究口腔和颌面各种缺损及畸形的病因、机理、症状、诊断、预防和治疗方法，利用人工材料制作各种装置、矫治器或修复体，以恢复、重建或矫正患者的各类畸形、后天缺损或异常的口腔颌面系统疾病，从而恢复其正常形态和功能，以促进患者的健康。由此可以看出，口腔修复学的主要临床内容、基本治疗手段和基本治疗过程及最后治疗目的，均与医学美学的关系更为密切、具体。口腔修复学的研究范围，更集中于口颌系统的面下三分之一。而面下三分之一在人的容貌美中占据特别重要的地位，其美学结构特征以引起众多学者的关注。日本学者山人和夫和伊藤敬一就认为，面下三分之一是容貌结构中变化最丰富、最富于个性特征的区域。

在新版高等医药院校口腔专业用《口腔修复学》教材中，主编徐君伍教授就充分认识到了现代口腔修复学与美学结合的重要性和必然性。他指出，随着医学观念的变化，传统的机体健康观念已转变为生物心理社会模式，这种变化也给口腔修复学注入了新内涵。口腔修复体不应单纯看作一副假牙或矫治器，更不能简单地看成是一个机械物件或工艺品，而应被看成是一件治疗装置，藉此恢复患者缺损部位的形态和功能，矫正畸形，矫正功能紊乱，终止病变发展，同时满足患者生理、心理的需要，并融汇社会医学的内容，使修复体成为患者身上的一个人器官。这个器官与患者的颌系统和整个机体生理环境、心理状态相适应。在口腔中存在着微生物、湿度、温度效应和机械应力等作用的特殊环境，能长期无害地、和谐地为患者身心健康服务，使患者既恢复机体健康，又对社会环境充满信心，恢复正常的社会生活，这是修复学被赋予的使命。一个口腔修复工作者，首先应该是一个口腔医学的科学工作者，又是一个缺牙或畸形患者生理功能 的再造者，因此不能单凭技巧工作。此外，我们还应认识到，口腔修复体是一种用人工材料按工程技术的原理、方法设计制作而成的，用于机体的矫治器，所以口腔修复工作者必须掌握医学基础知识、临床各科知识以及口腔专科的基础和临床知识，结合物理、化学、力学、材料学和工艺学等学科的知识，并应用美学原理来提高其美学效果。随着科学技术的迅速发展，必然采用新的高科技成果，将工程技术与生命科学融为一体。由此可见，口腔修复学的特点决定了它必须将科学性与艺术性完美地结合在一起。

可以说，口腔修复学就是口腔修复学与医学美学相结合而产生的一门新兴的交叉学科，是口腔医学美学发展到一定阶段上的必然产物，也是口腔医学美学中一支重要的分支学科，它是一门专门研究在口腔修复临床医疗和基础理论研究中，为维护、塑造口腔颌面部，尤其是面下三分一健美的创造性活动中所体现出来的一系列医学美现象和医学审美规律的科学。

（二）口腔修复美学的宗旨及研究任务

口腔修复美学研究的主要目的在于，将美学基本原理、基本知识、人体美尤其是容貌美的构成法则，以及口腔医学美学、口腔修复美学的研究成果直接运用于口腔修复临床和科研，提高口腔修复工作者的审美意识、审美能力和美学素质，指导医疗实践提高技艺水平，并引导它们去自觉地开发、探讨口腔修复临床与科研活动中的美学规律，以达到更高质量的，既符合生理生物学要求又符合美的规律的口腔修复治疗效果。

（三）口腔修复美学的研究对象及内容

口腔修复美学研究的主要内容和对象，包括以下几方面：①口腔修复基础美学研究，即通过研究口腔修复医疗实践活动中美感 产生的规律及特点，揭示口腔修复医学美和口腔修复医学审美的一般规律及其在口腔医学领域中的地位和作用；②口腔修复临床应用美学研究，即通过研究口腔修复医学美学的创造规律，揭示和调整口腔修复医学审美关系，同时运用医学审美

意识、审美选择来指导口腔修复临床实践,创造、保持和增进口腔、颌面部、牙齿的美以及其他口腔修复医学美;③口腔修复技术美学研究,即通过医学审美评价等具体的口腔修复医学技艺方法,不断开发研制新型美容修复材料,制作精致美观的修复体,藉此来按照现代人的审美理想和审美标准,去保持和塑造面下三分之一组织器官有缺损或畸形患者的美丽面容;④口腔修复审美环境研究,即通过改造美化修复患者就诊环境、设备条件,以及修复体或矫治器制作条件、工艺,并将色彩疗法、音乐疗法、花香疗法等艺术合理运用于口腔修复临床诊治的全过程,来提高口腔修复临床医疗效果;⑤口腔修复医学审美评价研究,在口腔修复医学工作中,科学性和艺术性原则是缺一不可的,二者共同作用下,产生口腔修复医学工作的实用性。我们如何从科学性、艺术性和审美要求等方面对口腔修复工作进行恰如其分的评价,其审美标准是什么,均需要进行系统研究;此外还有口腔修复美育研究等。

(四)口腔修复美学的实践意义

口腔修复美学是口腔医学美学的一门重要分科,其研究具有很高的实践价值。它将有利于促使口腔修复医务工作者把美学的一般规律和原理应用到口腔修复医疗实践、科研和教学中,激发广大口腔修复工作者自觉地去挖掘开发口腔修复医学中蕴藏的丰富美学内容,主动地去探讨广大口腔修复患者日趋变化发展的审美心理和审美要求,努力地去开发研制一代又一代符合现代人审美标准的美容修复新材料,并及时运用现代高科技技术成果,不断发现和探索新的工艺,圆满解决口腔修复学领域中的一系列美学问题。这对提高口腔修复临床操作技艺和医疗质量,丰富和完善口腔医学美学及口腔医学科学学科体系,都具有深远意义。

(五)当前口腔修复美学研究的重点

短短的10余年里,口腔医学美学这一新兴的学科正在蓬勃发展。尤其是口腔修复美学研究,更是活跃,成果累累。孙少宣教授的研究发现了前牙形态与黄金分割律的关系,孙廉、孙少宣从美学角度分析了全口义齿动态美学结构,王顺初研究发现了全口义齿动态美十二项特征和个性排牙方法,郭天文的“医学美学在全口义齿修复中的应用”等,这些成果都为口腔修复医学美学的发展奠定了良好的基础,为进一步深入发展口腔修复美学这一学科,使之逐渐丰富,并走向成熟。郭天文教授曾就口腔修复美学的研究重点方向,提出以下思考,应引起我们的高度重视。

1. 加强口腔修复美学的基础研究

中国美貌人群颅面结构的特征是口腔医学美学的基础研究课题,面面下1/3的特征、口部形态分类则是口腔修复美学的重要课题之一。深入了解牙、颌骨、唇之间的各种关系,有助于各类义齿的设计,提高各种缺损的修复设计水平。

2. 全口义齿修复美学应侧重颜色和形态研究

全口义齿成功的关键是固位。全口义齿修复的目的是恢复咀嚼功能、美观和发音。全口义齿修复美与不美,应着重从颜色和形态两个方面加以研究。颜色协调更为重要,当前要研究适合中国人肤色的人造牙颜色,并形成人造牙产品。全口义齿的形态包括人造牙、基托和垂直距离。人造牙既指牙本身的形态,更指人造牙的排列状态,个性排牙法(SPA排牙法或艺术排牙法)是参照患者的性别、个性、年龄、职业等因素,在典型排牙法的基础上对前牙轻度不整齐的状态,体现“齐中之不齐”的美学原则,能使全口义齿看上去更像天然牙。当前要进一步研究这些“不整齐的状态”与各类缺牙、各种口型、各类患者之间的关系,使这种方法运用得恰到好处。

3. 进一步加强可摘局部义齿美学效果的研究

可摘局部义齿是依靠卡环固位的一种修复体。提高其美学效果可以从以下三方面考虑:①减少卡环对美观的影响:日本学者在卡环的表面涂塑一层白色材料遮盖卡环的金属色,但在颜色、材料和厚度方面尚需改进。活动固定义齿和种植可摘局部义齿可以去掉常规卡环,避免卡环对美观的影响。缺牙多余留牙少的可摘义齿,还可做无卡环义齿,即在余留牙的唇颊面也要有基托相连。如弹性仿生义齿的设计与应用,不仅增进了义齿的美观,而且减少了余留牙的应力负担。②协调人造牙与相邻自然牙在形态和颜色方面的关系:可摘局部义齿的排牙受到余留牙的颜色、形态和位置的限制,研究人造牙与各种状态的邻牙的关系,使二者之间衔接自然,使基托与牙龈之间形成自然过渡,都会提高义齿的美学效果。③义齿铸造支架的美学设计:义齿铸造支架的造型要在舒适的基础上考虑对称美、曲线美和组织的自然起伏,使完成的义齿不仅有实用价值,而且有观赏价值。

4. 固定义齿修复美学的研究

与可摘局部义齿相比,固定义齿具有舒适、咀嚼效率较高的优点,但是全冠、开面冠、3/4冠桥的修复均有不同程度的金属暴露,影响美观。烤瓷修复术的出现与应用解决了这一难题。在此基础上可铸造玻璃陶瓷、玻璃瓷牙等材料与技术的发明,使全瓷修复技术在临床应用得到实现,不仅从色泽上提高了美学效果,而且不需制作底层冠,简化了制作步骤。3 M全冠修复术亦可获得较为理想的美观效果。种植固定义齿有许多优点,但应研究牙颌部与牙龈之间的空间给美观带来的问题。

5. 黏结美容修复的研究

可见光固化复合树脂修复已在临床上普遍开展。但当前存在两大问题:提高修复的美学效果和减少脱落率。提高美学效果要从塑形技巧和颜色的调配上下功夫,要改变单一颜色为多层颜色,使牙冠的颈部、中部、切端的颜色有所区别而又过渡自然。

6. 口腔颌面缺损赝复体修复

口腔颌面赝复体已有了不少的进步,义眼的形态更加逼真,动度增加;义鼻利用了种植技术,不再需要靠眼镜等帮助固位;颌骨大面积缺损采用阻塞器、磁性固位体与义齿相结合,达到了理想的固位。还应进一步研究改进硅胶材料的性能,使其颜色、弹性更接近皮肤,使其与面部软组织的交界区更加密合。

7. 大力加强美容修复材料的开发研究与临床应用研究

随着修复材料的发展,特别是生物材料在口腔修复中的应用,口腔修复体正向着自然逼真、美观、舒适方向发展,应不断研究和推出新型的口腔材料和技术工艺,如研究高强度陶瓷制作全瓷修复体以代替金属烤瓷等。

8. 加强临床美容修复医师的美学素质教育研究

口腔修复体的美学效果最终还是要通过口腔美容修复医师来实施,因此,大力加强医师美学素质教育与研究,对提高临床修复技艺和美观效果至关重要。我们应探讨出一套切实可行、行之有效的培训方案和具体措施,重视口腔美容修复医师对美学、医学美学、口腔医学美学尤其是口腔修复美学的继续教育。

五、系统观念与口腔修复美学

(一)口腔修复美学的系统论基础

口腔修复美学是科学方法系统化的结果。20世纪以来,科学技术的发展在速度、规模、深度和广度上都发生了空前的变化。现代科学研究的对象从简单走向复杂,对于许多复杂问题,传统的、孤立单一学科的分析方法已显得无能为力,取而代之的应是整体、系统和多学科的综合方法。几百年来,医学一直是在传统医学模式的影响下向前发展。生物医学模式的核心是:每一种疾病都在细胞和生物大分子中找到形态或理化的改变,确定其生物或理化的特定原因,并找到相应的治疗手段。但是,人是包括自然环境和社会环境的生态大系统的一个组成部分。因此,提高人的生存质量,不仅仅是保证人自身的健康,更重要的是促使人与自然、社会的和谐。这便是美。健与美是人自身发展的最终目标,而要实现这一目标,单纯的医学手段无能为力,必须借助于美学知识,口腔修复美学正是医学与美学相互靠拢、渗透和融合的交叉学科。

(二)口腔修复美学的系统观念

1. 人体是有机整体

人体是一个复杂的系统,它不像一个盒子内的几个乒乓球那样,是简单的集合体,各部分之间在功能和存在上彼此无关;也不同于一辆汽车的零部件,它们在功能上相互依赖,而在存在上是彼此无关,人体这个复杂的系统是一个有机整体,整体与部分相互依存。在人体美的系统中,口腔颌面部的美则是它的子系统(部分)。

2. 部分与整体相互依存

人体作为一个有机整体,部分与整体完全相互依赖。当整体与部分彼此完全依赖时,其中一个部分发生改变,必将导致其他部分的改变。因此,口腔修复美学对于一个人的容貌美,乃至整个人体美都具有极大的意义。例如,颌面部肿瘤、唇裂、下颌前突、偏颌畸形、外伤缺损等,使颜面部失去和谐和对称性,这种不健康的个体很难引起美感。

另外,作为一个系统,整体与子系统之间既相互适应,又相互排斥,推动着系统与子系统,整体与部分协同向前发展。因此,对于口腔颅面的畸形、损伤,只有遵循医学和美学原则,施行颌面矫形修复、义齿修复及牙体病损修复等手段,才能达到增进口腔颅面功能和外观美,增进人体整体美的目的。

3. 系统内部与部分间的相互依存性

一个系统不但包含有部分-整体的因果关系,而且还受部分-部分因果关系的影响。在一个有机整体中,部分与部分之间具有相互依赖性,这意味着当一个有机整体(如人)失去一部分,一只手或一叶肺,就变成了另一个整体。同时,还会影响到该整体的其他部分,另一只手或另一叶肺就需做额外的工作。因此,当某一部分的失调引起整体的失调,必然也会导致这一部分与其他部分的不和谐。在人体美这个系统中,牙体、牙列的异常,如满口黄牙、龋病黑洞、牙折断、错殆畸形等都会影响容貌及正常功能的行使,减少人体的美,进而产生心理障碍。贝塔朗菲在研究心理病理学的系统概念时指出,人的心理现象具有系统的特征,心理的功能障碍是系统的失调,而不是单一功能的失调,局部性的创伤会导致总的活动系统的削弱,从而打乱生命机体的动态平衡。而心理障碍则是其失衡的结果,牙体、牙列的异常在患者内心形成顽固的病态心理。他们不愿参加社会活动,羞于言谈,久而久之,严重地影响他们的气质及风度,失去生命的活力,严重地影响人体的精神美,并进一步削弱了人体的整体美。因此,牙科医生在为

患者治疗时，不但应该运用先进的医疗技术为其修复、矫正、再造和治愈生理缺陷，还应该加强自身修养，为患者减轻心理压力，消除自卑感，使患者从心理和生理上都能重获健康。

另外，人体功能的健全也是人的机体美的标志之一。口腔颌面部是消化道和呼吸道的起始部，承担着咀嚼、消化、呼吸、语言、吞咽等重要功能。健康的口腔颌面部是上述功能的基础，一旦出现颌面畸形，牙列缺失或缺损，将会使上述功能发生严重障碍，一个不健康的机体很难引起美感。

（三）系统方法是口腔修复美学发展的必然

从质的方面看，系统的性能并不等同于其各部分性能之和。就人体美而言，其局部美感的增加并不一定意味着整体美感的增加。在口腔修复美学中，我们追求的是整体美。因此，在进行修复过程中，我们要自觉运用对称、平衡、调和统一、和谐等美学原理，使口腔颌面的外观通过修复、再造，使之与其面容，乃至整个人体相协调，从而展现人体美。

现代医学正由生物医学模式向生物－心理－社会医学模式转变。在口腔修复中，心理学、行为科学、美学研究特点占有重要位置，掌握患者的心理状况才能了解患者，更好的为患者服务，提高医疗质量，使患者从心理上、生理上都能恢复健康。

在医疗事业高度发展的今天，如何有效地应用系统的方法处理部分与整体之间的关系，是促进医学事业进一步发展的必要手段。口腔修复美学正是在这种情况下应运而生的，它的产生与系统方法的深化、发展密不可分，其运用及发展也将具有深远的意义和广阔的前景！

六、口腔修复美学中的一个重要概念——微笑美

现代口腔修复医学不仅研究修复中的美学因素，而且分析它们的内在联系及其与修复的关系，以指导临床实践。近年来国外提出“审美义齿”的概念，即任何材料或任何形式的义齿必须符合自然的生理情况，体现个体所独有的特征，才可称为美的义齿。随着医学模式由“生物医学模式”向“生理－心理－社会医学”转变，促使口腔修复医学既要研究自然美和工艺美的修复体，又要探讨社会美。探讨患者的审美意识与心理及不同年龄、性别和职业的患者修复时的审美要求。

微笑是人类特有的欢乐象征，微笑也是一个复杂的动作。从正面观察，微笑始于口角，向两侧延伸，上下唇可以保持接触。当微笑继续发展时，上下唇分开，口角向上，牙齿暴露。当微笑发展为大笑时，上下牙分开，在上下牙齿或者上颌牙与下唇间出现黑色间隙（dark space）。当牙齿错位、缺损、缺失时，均匀的黑色间隙破坏，影响整体美观。这些人常常因牙体有缺陷面有意识地用唇来遮盖，不笑或克制大笑，给人生硬和不愉快的感觉。所以临床修复应满足一个最基本的美观要求，即恢复患者自然的微笑美并获得社会的认可。

马克思评论费·培根时说，他的科学工作基础是“微笑的”、“带有诗意的”“感性世界”。基本生活经验世界本就是一个诗意的感性世界，当它“微笑”时，它是“美”的（《美的哲学》）。张琢也说诗意的微笑。微笑在这里成了“美”的代名词。高士奇在《笑》文中称：笑是嘴边一朵花，脸上一朵云，美的姐妹。完好生命微笑能即时产生美来，微笑是活生生的容貌之美的升华。微笑是实际的、实践的，是辩证的生命属性。微笑是哲学的、科学的和艺术的。生命是开放的，微笑是完好生命的重要开放形式。研究微笑就是研究美。微笑美是动态美、静态美、动静态之间的美、辐射性和前进的美。霍兰德指出笑是揭示自我与生活本身之间辩证关系的最佳论题。从医学角度研究微笑和微笑美是美学牙医学、口腔医学美学和医学美学的一个重要课题。微笑

审美的目的是让人类微笑更多、更灿烂。微笑形式审美是微笑审美的重要内容。

(一)微笑

1. 微笑本质

微笑的进化早在史前就已经丧失了。微笑或抬起口角显露牙齿首先被用于防御,因这样能将牙齿尤其是尖牙暴露给敌人。人类早期惟一的自然防御就是暴露牙列,后来工具制造者使用这种形式姿态和眉毛的闪动进行部落成员之间的沟通和识别。没有其他灵长目动物可以产生人类这一独特的示意动作。

勒内·施皮茨的研究表明婴儿的微笑一般不会早于生命第三个月,但也不会晚于第五个月。他认为婴儿微笑标志着人最初思维过程的开始,是婴儿对于"期待中需求之得到满足"的信号,这种信号也为整个一生的微笑和大笑提供了意义。实验心理学家指出人类的微笑能力同说话能力一样是先天具有的,但以何种特定的文化方式来微笑是后天学得的。王光护认为婴儿最早的微笑是人生命整体分化的开始,以后微笑又为生命整体性体验和满足而存在。微笑是生命自我的发生、发展和死亡的完好形式。

微笑非心非物,微笑亦心亦物。阴阳对立统一,产生"气"或称"电"。"气"是生命力。微笑是"气"的一种表达。当庄子变蝴蝶,或蝴蝶变庄子时会引发笑。阴阳对立、互根、消长和转化可以引发笑。当微笑外化成形式时,既是比得·保尔高脚杯又是一双侧面影,既是属阳的牙列又是阴性空隙。一定个性的形式微笑的牙-面构部是以动态唇为框,以牙列及其周围结构和阴性空隙互为图-底的一个整体。微笑对生命的作用和人生命能微笑是同一的。

2. 大笑与微笑

在《英汉辞海》上,大笑(laugh)是指在爆发式的狂笑到抑制着的窃笑这一范围内,由于发声的结果将空气从肺部逐出,以此对某种感情(如欢乐、喜悦、嘲弄、窘迫或恐惧)作出一种有声可闻的表示,常伴有嘴或脸部肌肉的运动和眼睛的闪亮。微笑(smile)是一种面部表情变化,眼睛发亮,嘴角向上弯起成弧线,不发出声响,面部肌肉比之大笑时极少扭曲相,可表示兴趣、愉悦、温情、赞同、抑制的欢笑、讽刺、嘲弄或其他各种情绪。在这里大笑和微笑只是笑的程度不同,都是人类表达感情的生理活动。哲学家克罗齐也认为:大笑和微笑并无逻辑分界线。莫里斯赞同说:微笑是大笑的派生形式。霍兰德指出微笑意味着自我已经取得控制,而大笑显示得是自我的弱化。霍兰德试从生命角度显示大笑和微笑的本质,然而并未指出大笑和微笑的根本目的。一位带有精神分析论倾向的生理学家认为大笑与微笑是相反的,微笑被视为吮吸的准备,大笑是一种呼吸的阻断,就像其他的阻断现象一样,它发生在爱的行为遭到干扰,而后这一干扰又被排除的时候。生理学家也认为大笑与微笑的区别在于微笑并不影响呼吸。这两种观点仅从生理角度揭示微笑的本质,还需要从生命整体来探讨微笑的特点。

也有学者以为大笑时呼吸阻断,未与宇宙生命融为一体,从形式角度来说,大笑尚未成为"完形"。"完形"是 Gestalt 心理学中的术语。微笑则是人的气在体内的流动同时又与宇宙之气的交流,人体此时是"完形"。大笑向微笑过渡是生命的完好过程,而微笑转变成大笑是生命为了达到更高层次的完好状态的努力。

3. 微笑形成的牙-面部特点

微笑通过面下三分之一唇周肌肉运动和眼睛的明亮来表达。微笑需要复杂肌肉协同作用。在牙-面部的正面观,微笑起于生理休息位。最早的微笑提示是口角向一侧、向后运动。随着微笑变宽变广,上下唇分开,口角向后,而且向上呈弧形。肌肉运动抬起口角不同程度地

暴露牙列。大多数人只是上颌牙齿暴露,一些人暴露下牙,另一些上下牙齿均有暴露。当微笑非常宽广时,上颌牙列的整个唇面一直到第一磨牙,下颌一直到第二前磨牙或第一磨牙都可见到。此时牙齿唇面、阴性空隙和切端轮廓开始进入视觉构成,牙齿切缘间空隙、牙齿外形和位置及牙釉质的反光面一起形成单个牙齿和微笑形式牙-面部构成的特性。

正常情况下,一般微笑都不会暴露牙龈组织,但短唇、活动度极大的唇和上牙槽骨明显前突的微笑例外。出现这种情况时,牙龈外展隙加入微笑的审美,对微笑能否产生愉悦性起一定的作用。此时微笑可能终止,返回生理休息位,也可能进入大笑状态。进入大笑时,阴性空隙的审美作用就更加强有力。

(二)微笑的形式审美

微笑是应该歌颂的,但微笑的形式是可以审美的。论形式美,不是为了形式美。否则美学就变成了科学,美学不仅仅是科学。通过科学研究微笑的概念、逻辑和抽象的普遍性,进而创造微笑的个性和具体的普遍性。微笑形式的个性应是生命个性的外化。任何形式都要传达一种远远超出形式本身的意义。微笑的形式也不例外,它应传达一种生命整合的力量。尽管物理世界和心理世界是不同质的,但是这两个世界的力的结构可以是相同的,而这种相同就是一种形式的契合、一种完形。王光护提出:有活力美感的生命应是一个开放的、延续的、包含对立并具特性的整体。微笑是一种生命形式。微笑的形式能否引发美感,在于微笑构成是否是开放的、延续的、包含对立并具特性的整体。微笑审美与容貌审美关系密切。前者属于后者,后者包括前者。微笑魅力的重要性和它对容貌美的影响无论怎么强调都不会过分。面容貌美对一个人的幸福和积极的自我体像的作用也无需多述。微笑美独具特点,可以深化、升华、诗化容貌美。对微笑的形式进行审美主要通过视觉感知。"明眸皓齿"就是眼睛和口腔的阴阳对视觉作用的结果。容貌中的阴阳包括形态和色彩两个方面。形态阴阳有上下、左右、前后、凸起和凹进、形与影;色彩阴阳有黑色和白色。阴阳(或称对比)是视觉得出整体概念的先决条件。显牙微笑形式的视觉冲击主要来自于微笑时面部突然有雪白明亮的牙齿暴露。个人微笑的大部分魅力来自于完整和能引发愉悦感牙列的暴露。

1. 微笑形式美原理

(1)微笑形式构成(smile composition):微笑形式(smile form)是一个构成。构成(composition)是对象作用于人眼睛形成视觉(visual perception)的一个基本单位。构成是指因对比而呈现一定属性的物体之间的关系。Renner指出,在牙科美学(dental esthetics)中,构成是指个体微笑或大笑时因颜色、线条和质地在充足光线条件下的对比,进而呈现一定属性的物体之间的关系。所以构成是一种关系,而关系的本质同是整体化趋势和整体可以被描述的含义。构成有无美感关键在于其是否是对立的、流动的、开放的和统一的整体。构成存在的先决条件是统一(unity)。统一是构成元素形成的整体感。当构成无法产生整体感时,视觉将处于张力状态。统一有两种,即静态统一(static unity)和动态统一(dynamic unity)。前者是几何和规则形态的重复性分布,而后者各要素的关系是积极的、活的和生长的。任何构成均有使构成整体统一的元素和破坏整体统一的元素,前者形成合力,后者形成分力并使构成多样化和个性化。Rufenacht进一步指出:牙-面构成中,和谐赖于合力与分力的平衡。对称、平衡、比例和重复性比率、渐进性结构、面部平行性结构和隐线条、面部形态和颜色相似的阳性器官和阴性空隙均形成合力,而面中线、牙中线、突进性结构、面部垂直性结构和隐线条、面形态和颜色相异的阳性器官和阴性空隙则形成分力。

显性(dominance)是微笑形式审美中另一个重要概念。"显性"一词是1973年Lombardi提出。所谓显性就是构成要素能显示构成完整的属性。显性是构成中阴阳相互作用的结果,是构成整体化的结果。没有显性构成就没有个性。构成最后整体后赖于显性作用。任何构成要整体化,首先需要构成要素或称显性因子(dominating factor)的存在,而次显性因子或称下续因子的存在又帮助显性因子的显性作用。下续因子下续性越强,显性因子的作用就越强,构成就越充满活力。弱下续因子是构成的合力,强下续因子是分力。显性因子和下续因子可以是形态、颜色和(或)线条。

(2)微笑形式构成的种类:与微笑形式视觉审美密切相关的构成有牙列构成(dental composition)、牙-面构成(dentofacial composition)和面构成(facial composition)。

牙列构成:是牙齿及其周围组织形成的关系。主要合力有中线两侧牙齿在形态和颜色上的对称、平衡,单侧牙齿比例、重复性比率和渐进性;分力除了与合力内容相反的元素以外,还包括牙齿的长轴、牙齿中线、阴性空隙。牙列构成的显性因子为上颌中切牙,这由它的大小、形态、颜色、位置决定的;下续因子有侧切牙、尖牙、双尖牙和磨牙。合力与分力的对立统一的程度和显性因子与下续因子的强弱决定了牙列构成的个性。牙列构成的个性决定了它在牙-面构成和面构成中的视觉比重。当显性因子与下续因子颠倒时,牙列的自然完整性遭到破坏。

牙-面构成:是指牙列及其周围组织、唇及其周围组织和皱褶形成的关系。合力包括平行的微笑线、龈线和下唇缘,牙列构成的整体性,平行的隐线条等;分力除了与合力内容相反的元素以外,还包括牙齿的长轴、牙齿中线、阴性空隙、唇周的皱褶。牙-面构成中,是唇还是牙列行使显性因子的作用取决于微笑时牙齿的暴露量、牙齿和唇的形态与颜色、微笑的程度、唇的个性和牙列的个性。

面构成:容貌各元素形成的关系总和。容貌美取决于容貌是否体现生命的本质力量,具体表现在容貌的形式构成结构是否符合结构美学和形态心理学原理。结构美学原理要求面部构成中分力和合力达到完美的统一。形态心理学(morphopsychology)原理指出面部各部分呈比例,上中下三部分协调平衡,面部各感知和交流器官协调融入面部构成。面构成的合力有口角连线与微笑线和瞳孔连线的平行,面部结构左右形态和颜色的对称、平衡,殆线与鼻翼耳屏连线平行,面部上中下呈比例,适当的阴性空隙,牙列构成和牙-面构成协调融入面部构成;分力除了与合力内容相反的元素以外,还有面中线、鼻梁、与面中线不重叠的牙列中线,面部的皱褶等。视觉对各种线交叉点的潜意识感知、对阴阳形态和阴阳色彩的体验和美的渴望要求面部各个结构的形态和颜色都能达到接近理想的对立统一。面构成的显性因子可以是面部任何构成,不同的显性形成不同的面像。面像与生命个性紧密相关。Rufenacht指出个性为人体美带来生命,忽略个性很难满足个体对美的自我实现的要求。发现微笑个性、面构成个性和生命个性之间的关系是口腔医学美学研究的一个重要内容。

2. 微笑的牙-面构成要素

微笑的牙-面构成要素有唇、牙列、阴性空隙、牙龈和舌。

(1)唇(Lip):唇的长短、形态与颜色:唇的长短决定了牙齿暴露量的多少。形态和颜色审美需专章论述。唇是牙-面构成的框。Rufenacht说框以构成的合力形式存在。

唇线:有高唇线、中唇线、和低唇线,与此相应产生高位微笑(high smile)、中位微笑(medium smile)和低位微笑(low smile)。低唇线可掩盖牙齿的缺点,而高唇线微笑则会暴露大量牙龈组织。后者会给人一种侵略性很强的感觉,当上颌前突或眶下肌肉太强时这种视觉效果更加明

显。而对于不美观上唇线的矫治是有限的。正颌手术与临床情况并不成比例。采用肌肉再训练经常失败，因为它们并不能减少眶下肌肉的收缩。而对相关肌肉进行手术，效果也令人失望。正畸压入或手术延长牙齿，再将牙冠减短对美学牙医学来说非常有吸引力。理想唇线应该止于上颌切牙间牙龈缘，当然这也是人群中最多见的一种微笑。

上唇曲度：上唇曲度决定了牙列暴露后的视觉形态。微笑时，上唇缘相对于牙齿应位于上颌中切牙间龈缘，上唇应从此位升至口角。上唇的形态依赖于微笑展开时面部肌肉收缩顺序和程度。有些人上唇较直，肌肉强度将口角拉向两边。另外一些人可能下垂(有曲度轻度向下和曲度明显向下两种)。这会影响微笑的魅力。微笑训练有助于建立美观的上唇曲度。

(2)牙列：牙齿的大小、形态、颜色和排列：牙齿的大小、形态、颜色和排列均与微笑时牙列构成个性的表达有关。牙齿的颜色应该能给人一种联想，应产生“闪电”效应，照亮“自我”和“他人”。

牙齿暴露：微笑时牙齿暴露最赖于多种因素，如表情肌收缩、软组织水平、骨骼特点、各种修复元素的设计、牙齿形态或牙齿磨耗。

微笑线(smile line)：微笑线是沿着四个上颌切牙切缘画得一条假想线。微笑线是产生愉悦微笑最重要因素之一。该线在微笑时需与下唇内缘同位或平行。女性的微笑线多与下唇曲重合，曲度较大。男性微笑线多呈直线型展现较强的形态心理学像影。两线的平行加强构成中的合力。观察发现女性的微笑线曲度比男性明显。倒切线或不正常下唇位会减少合力，因而会严重影响微笑的美。牙齿的修复和正畸能够帮助建立完美的微笑线。

牙列对称(dental symmetry)：对称只有在假想中点或中线存在的情况下才会被察觉。仔细观察牙列构成的对称就能决定中线的位置。牙列对称分水平性对称(horizontal symmetry)和放射性对称(radiating symmetry)两种。水平对称是指中线两侧的中切牙、侧切牙和尖牙对称排列，但它们之间的形态和颜色差异不大。水平对称时视觉会固定在面中线上，而牙中线与面中线是否重叠并没有什么重要意义。放射性对称是牙中线两侧牙齿对称排列，而且同侧中切牙、侧切牙和尖牙之间的形态和颜色有较大差异。放射性对称自动将牙中线置于中切牙之间，从而有助于中间接触线的识别。牙中线和面中线的重叠对放射性对称的微笑来说意义重大。水平性对称是合力，放射性对称是分力。放射性对称因给构成带来动感而被专业界认同。然而病人更喜欢水平性对称，因为他们更希望牙齿符合自己的美观理想概念。近距离观察微笑时，牙列构成是微笑的主要元素。当稍微远一点观察时，牙列构成会逐渐失去它的细微特征，而感知到的只是牙列像。水平性对称时，意识集中在面部其他特征上。微笑对称可以在牙－面或面构成框架中被欣赏。对她的感觉主要依赖于观察距离。面部中线或牙齿中线因观察距离不同轮流承担中线的功能。

(𬌗)线：观察时应把(𬌗)线当作牙列构成、牙面构成和面部构成中的视觉部分，而不仅仅作为牙列构成中的重要线条。

(3)阴性空隙(negative space)：

①整体构成：阴性空隙是在微笑或张口时存在于上下颌之间、上下颌与颊部软组织之间和牙齿与牙齿之间的黑色空隙。分为切缘间空隙、颊侧空隙或颊侧走廊，牙间隙和牙内(假性)空隙四部分。阴性空隙是连续的、流动的，与面构成中的空隙一起对微笑的形式审美具有重要作用。

②审美作用：牙齿是白色，阴性空隙是黑色，阴阳颜色对比对视觉的冲击最大。阴性空隙

赋予牙列构成以个性。微笑时当两侧有相似的黑色空隙位居上颌牙齿唇颊面与口角之间时，会引发美感。这些侧阴性空隙因上颌牙弓宽度和微笑宽度不同而形成，有人认为应与前面微笑段成黄金比。侧阴性空隙的正确恢复可使微笑在符合个性的情况下特征化。尽管大众很少提到阴性空隙，但它在观察者对形态的潜意识感知中的重要性不容低估。在微笑重建中无论怎么强调都不会过分。阴性空隙不仅是微笑和谐的一个关键因素，而且也是微笑和其他面部特征是否谐调的一个关键。当它违背基本的美学原理或出现畸形时，阴性空隙更加容易被察觉。

(4)牙齿：

①牙齿形态与色彩。

②齿线：Caudill 和 Chiche 列出四种美观的龈线：A. 双侧侧切牙的龈缘顶点低于中切牙和尖牙的龈缘顶点。B. 中切牙、侧切牙和尖牙的龈缘顶点处于同一水平。C. A 和 B 的混合。

(5)舌：

①舌的大小、形态与颜色。

②舌的审美作用。

3. 微笑的牙－面构成审美标准

所谓美的标准其实是不存在的，标准是相对的。微笑的局部形式美标准也是相对的。微笑形式的牙－面构成能否引发愉悦感与下列因素直接相关：牙齿和牙龈的质量；牙齿和牙龈是否符合结构美原理；微笑时牙齿和唇部的关系；微笑是否谐调融入面部构成。

较为完美状态微笑形式牙－面构成应具备以下特点：中度齿唇线关系；上颌切牙紧贴下唇上缘；上唇向上弯曲；相对于瞳孔连线口角对称排列；阴性空隙与上颌前牙段呈一定比例；牙面构成符合基本美学原理；微笑谐调融入面部的形态心理学影像。然而生命个性魅力又会使这些标准显得无足轻重。

4. 微笑的牙－面构成审美

牙－面构成的审美应置于面构成之中。在观察牙－面构成时，口角连线与𬌗线或𬌗平面平行或重叠是必要的，不对称也容易被察觉。当以一定距离观察面部构成时，这些平行线条的重要性会降低，而口角连线和瞳孔连线的平行就成了愉悦微笑的先决条件。局部的不对称似乎并不影响整体效果。微笑时瞳孔连线、口角连线、𬌗线的平行是合力，可提高面构成美的强度。面中线、面部构成或牙面构成作用下产生的假想连线、或阴性空隙与这些平行线条交叉又产生分力，分力的产生又是美学评判的一个前提。

从美学分析角度来说，𬌗线在阴性空隙的分力作用下参与系统合力线条作用。无论系统在何时丧失合力，仔细检查就会发现美观和功能之间是有联系的，美观有问题时，一般会出现𬌗干扰或病理现象。

今日牙科，人的视野受修复微小化、保护材料的使用以及工作体位而限制。对大多数医生来说，线条的感知只限于牙列构成部分。𬌗线与龈线的不谐调可以观察到，然而会忽略前牙切端轮廓和阴性空隙。杂志和漫画家在画切线时，都画成直的，以致于公众把直线笑当成微笑审美的标准。这也说明专业人士和大众对牙列构成某些特质感知存在差异。在修复前牙段牙齿细节时，除了考虑现实畸形外，还明白和让病人明白微笑审美会因观察距离不同而产生明显不同的结果。

牙－面构成是面下三分之一的视觉重点，面部的“风景区”。当微笑时，牙列视觉比重太重

则会给人以牙齿样面容的感觉，如在修复时阴性空隙不足，牙列视觉比重太轻时则会显得年龄较大或整个面部晦暗。微笑构成中唇部作为框存在，然而因为软组织在重建上的生理局限性，很难随意对不美的唇作出改变。当微笑时口角提起微笑的重要构成元素牙列、阴性空隙及其周围组织就暴露无遗了。对牙齿、阴性空隙及其周围组织病变的治疗和视觉畸形矫治就成了微笑重建的主要任务。而唇部的化妆具有重要作用。

（三）微笑形式分类

Tjan 以牙齿是否暴露和牙齿的暴露量为依据，对微笑形式进行分类。该分类优点是有助于对微笑形式和容貌进行审美，和对微笑的构成的元素进行量化研究，有助于微笑重建技术的实施。缺点是未能从生命微笑之根本角度进行分类。如何对微笑进行哲学分类，也有待深入思考。

1. 隐牙微笑

即微笑时不暴露牙齿。蒙娜丽莎的微笑是隐牙微笑典范（图 1－9）。隐牙微笑的审美主要是容貌审美；掩口而笑是一种文化现象，又可是一种心理和行为现象，有无审美价值需要研究。

2. 显牙微笑

即微笑时暴露牙齿。根据牙齿的暴露量又分三个亚类。

（1）低位微笑：微笑时上前牙面积的显露小于 75%。

（2）中位微笑：微笑时上前牙面积的显露在 75%～100%，能见到牙龈乳头。

（3）高位微笑：微笑时显露 100% 的上前牙及与之连续的牙龈。

（四）微笑的社会内容和思想意义

"自我"只有在"社会"中才能存在，"社会"决定着个人的"命运"（《美的哲学》）。微笑消弥"他人"与"自我"的区别，因笑可忘我，使"社会"统一起来。艺术流动于"我"和"他人"之间，是活的原则。微笑是艺术的，也不例外，微笑流动于个体生命阴阳之间、人与人之间、人与自然之间、人与社会之间，是前进的力量。微笑将人的个体生命、人与人、人与社会、人与宇宙统一起来。微笑形式审美服务于生命。

Matthews 在 1978 年指出：愉悦的微笑是人类四种非言语沟通形式之一，而且她常常表达快乐的情感。微笑可以是轻微短暂的，亦可是持续和剧烈的。微笑还可以传递无数种人类感情。她可以表达兴奋、



图 1－9 蒙娜丽莎的微笑

尴尬、狂喜或快乐;微笑亦可能是仇恨和骄傲。Rufenacht 认为:微笑代表人类沟通能力的本质和量原始的方式。愉悦的微笑相关人类个性的质量和品德,她可以增进面部美的氛围。微笑就像容貌"魅力粉",是今天社会成功必不可少的量度之一。

(五)微笑形式审美与美学牙医学和口腔医学美学

孙少宣在 1994 年出版的《口腔医学美学》中指出口腔医学美学(stomatological aesthetics)是一门研究在维护、塑造口腔颌面部健美的创造性活动中体现出来的一系列医学美现象和医学审美规律的科学。口腔医学美学为微笑的审美奠定理论基础,美国著名美学医学家 Goldstein 在 1976 年指出:美学牙医学(esthetic dentistry)是纯牙医学艺术,但以功能为基础,而不是牺牲功能,美学牙医学要求医生能注意和处理病人的特殊要求和愿望。1981 年他又进一步指出:牙科就诊的病人中,约 50% 是为美而来,其实就诊目的就是想通过改善微笑来使自己显得更有魅力。Pound 在 1962 年就为牙科医生提出目标:以功能为基础,通过牙科治疗保存、增进或创造愉悦的微笑是牙科医生的最高职责。2000 年彭庆星也指出:口腔医学美学侧重于研究和阐明口腔医学领域里的美与审美及其规律性问题,并为口腔医学提供美学实施的指导原则和技术方法。微笑美,以及关于其体系的研究"微笑美学",十分巧妙而又和谐地饱蕴着口腔医学美学牙医(科)学的学科对象、学科目标及其技术实施基本宗旨等学科内涵,高度地概括和升华了"口腔医学美学"与"美学牙医(科)学"的学科精髓之所在。孙少宣在 2000 年出版的《美容牙科学》又指出:美容牙科的最高目标是为人类建立有魅力的微笑。因此可以说,灿烂而且有魅力的微笑应作为美学牙医学和口腔医学美学的一个目标研究。

总之,天、地、人构成的这个充满诗意的感性世界微笑着,人类在这个世界里欣赏、生活着,由此产生的灵感、感情、美和力量也应回报于宇宙生命的流化和展开。微笑因此为宇宙生命而存在。研究微笑的意义在于增强人类对自己的信心,体验完好状态,使生命充满力量。医学不可因为科学的存在和介入而丧失他对整个宇宙生命所承担的主导义务和责任。医学美学因生命而存在的。

第六节 循证医学与口腔修复学

20 世纪末,医学领域兴起了一个新的学说——循证医学(evidence - based medicine, EBM)。倍受国内外学者的关注,引起许多群体的重视,纷纷希望了解、学习,并希望参与、实施。这虽未称得上是医学界的革命性举动,但确也产生广泛影响,掀起一股股追寻热潮。循证医学是指导临床医生应用最佳证据促进临床决策的新兴学科,已在很多临床分支学科中得到广泛应用。循证医学在我国口腔医学领域尚处于起始阶段,中国口腔医务人员应该学习和掌握这门学科,积极进行循证医学实践,不但善于寻找和评价证据,更要为自己的临床实践提供最佳证据。

一、循证医学的概念和特点

传统的经验医学是以逻辑推理(或理念)应用于临床,然后将临床实践的经验再指导临床。现在发现有不够满意甚至不满意的结果。近年来有些发达国家把随机对照试验(randomized controlled trial RSCT)及其系统评价(systematic reviews SR)作为制定医疗方案的依据,这种来自临床的直接证据,具有先进性与科学性而受到重视。随着临床医学研究学、医学统计学、临床

流行病学、计算机互联网学科和技术的不断发展，循证医学正在世界范围和我国迅速兴起，向医疗卫生、临床科研、医学教育和继续教育、临床实践、杂志、专著各个方面渗透。循证治病、循证科研、循证用药、循证卫生技术评估等各种结合实际、注重实效的循证实践正在逐步开展。

循证医学（或实证医学）意为“遵循证据的医学”，于80年代由加拿大学者麦克玛斯特大学的David Sackett教授首先提出，其含义是“慎重、准确地应用当前所能获得的最好研究依据，同时结合个人专业技能和临床经验，考虑病人的价值和愿望，将三者结合制定治疗措施”。研究证据主要指来自临床基础的研究，尤其是以病人为中心的临床研究，包括3个方面：诊断性临床试验研究（包括临床检查）；预后指标的强度研究；治疗、康复、预防措施的有效性和安全性研究。临床研究新证据不仅可以否定已被接受的临床诊断性试验和治疗方案，也可随时被更准确、更有效和更安全的新证据所取代。临床专业技能是医生长期积累的诊治和治疗反应的经验；病人的选择指其对诊断和治疗方案的特殊选择和需求，每个病人可能有不同的选择。

循证医学来自传统医学，但又有别于传统医学，区别主要在：①证据来源：传统医学强调动物实验、实验室研究、零散的临床研究和教科书；面循证医学强调临床的人体试验结果。②证据收集：传统医学限于时间和条件，不够系统全面；循证医学强调系统全面。③证据评价：传统医学不重视，循证医学很强调。④医疗模式：传统医学强调以疾病和医生为中心；循证医学强调以病人为中心。⑤疗效判定：传统医学关注实验室指标的改变、仪器或影像学结果（中间指标）；循证医学强调病人的最终结局。⑥治疗方法选择：传统医学注重基础研究和（或）动物实验的推论和个人临床经验；循证医学强调当前能够得到的最好临床证据。⑦临床决策：传统医学依据零散的研究报告，病人不参与选择，循证医学则强调考虑病人的选择。

循证医学不是使用过时的证据，而是强调证据、医生技能和病人价值的三结合。临床医生面临的困难是如何从新证据的浩瀚海洋中，有效地搜索、归纳自己需要使用的最好证据。当前，推荐的最佳证据来源有：①美国内科年鉴杂志发表的ACPJC（american college of physician journal Club）附刊；②循证医学杂志（evidence - based medicine）（http://cebm.Jreox.ac.uk）；③Cochrane Library（http://www.cochrane.org）；④Clinical Evidence（BMJ & ACP编辑）。

循证医学的证据主要指临床的人体研究，包括病因、诊断、预防、治疗、康复和预后等方面的研究。治疗研究依据质量和可靠程度分为五级。

一级：按照特定病种的特定疗法收集质量可靠的随机对照试验后的系统评价或Meta分析。

二级：单个的样本量随机对照试验结果。

三级：设有对照组但未用随机方法分组的研究。

四级：无对照的系列病例观察，其可靠性较上述两种降低。

五级：专家意见。

在无“金标准”的情况下，可依此使用其他级别的证据作为参考依据，但应明确其可靠性依次降低，当以后出现更高级别的证据时就应尽快使用。非治疗性的研究依据（病因、诊断和预后等）则不一定强调随机对照试验。

循证医学的核心思想是：任何临床医疗决策的制定都应基于客观的科学研究依据。临床医生在疾病诊治过程中，应将个人的临床经验与现有的最好临床科学证据结合起来进行综合考虑，为每个病员作出最佳诊治决策。

个人临床经验是临床医师通过实践获得的知识、技巧和能力；现有的最好证据是指从基础

医学研究、临床研究中产生的科学结论,如诊断试验的准确性和精确性数据、预后指标、治疗和预防措施的效力和安全性等。只有将两者完美结合起来才能不断为困扰人类的疾病推出有效和安全的诊治方法。

忽视临床实践经验的医生不可能合理地应用外部证据,因为最好的外部证据并不一定适合于每一个具体的病人,需要医生从临床实践角度进行判断和取舍;而缺乏最好的证据临床医生会变成经验至上的匠人,固守过时的知识,诊治决策缺乏科学性和效率,甚至可能做出不利于病人的决策。

二、循证医学产生的实践和理论基础

1. 现代临床医学发展的需要

纵观医学的发展,从总体上说,经历了原始医学时代和经验医学时代,已经进入科学的医学时代。现代医学科学脱离了神学和宗教的束缚,在继承传统医学知识和实践经验基础上,依靠先进的科学和技术而不断发展,人类对自身生命现象和疾病的认识也不断深入。一方面,在微观世界,继显微镜发现细胞作为生命的基本结构和功能单位、X 衍射技术证实遗传物质 DNA 双螺旋结构之后,人们又利用 PCR、生物芯片和纳米技术从分子和原子水平深人探讨生命和疾病过程。另一方面,X 线、B 超、CT 、MRI 技术和流行病学理论与方法,提供了从器官到整体、从个体到群体乃至整个生物圈来认识生命和疾病特征及其防治策略。

随着现代医学对人类自身疾病及其发生发展规律的深入认识,对疾病的诊治要求也越来越高。如对高血压病的诊断,不再仅仅是测测血压高不高,要求进行分期、检测心脏功能、了解靶器官病变程度等,以便选择适当的治疗方案。对各种癌症的诊断,也要明确病变组织类型、病理分级、浸润转移情况以及患者全身各系统功能状况,这些对于选择治疗方案、判断预后密切相关。各种新药物、新技术和方法的临床应用,不仅要考虑疗效,还要考虑其副作用;不仅要考虑短期效果,还要考虑长期作用;不仅要考虑临床治疗价值,还要考虑经济和社会价值。这些必然要求临床医生要从各个方面获取可靠的资料和证据,以便做出更科学的判断和决策。

现代医学的巨大发展,为当今的临床医生提供了各种先进的临床取证和获取信息的手段;层出不穷的现代科技和临床研究成果不断为我们带来海量信息,同时也产生了如何科学评价和[illegible]信息的问题。据统计,全世界每年约有 200 多万篇医学论文发表在 2 万 2 千多种[illegible]杂志上,医学期刊杂志及文献数量每年以 7%的速度递增。Medline 每年新增 40 万条新文献,Internet 提供的各种信息更是难以计数。临床医生面临一个重要问题是如何在有限的时间内从这些信息海洋中获取自己所需的知识。不仅如此,有相当数量的文献质量不高,论证的问题并没有完全说[illegible]或根本未说明,以至于给读者错误的信息,[illegible]者再分析、判定与评价。

2. 现代临床流行病学的研究成果

自从 20 世纪 80 年代以来,许多大样本随机对照试验(randomized control trial, RCT)的研究结果显示:一些理论上应该有效的治疗方法实际上是无效或弊大于利;而另一些似乎无效的治疗方法却被证实利大于弊,应该推广。例如,研究显示,心脏病发作后作用 β 阻滞剂可降低病死率达 43%,而另一研究表明在应该使用此方法的患者中仅有 21%的人接受了 β 阻滞剂的治疗;抗生素对普通感冒和急性支气管炎几乎没有什么好处,但一项调查表明半数的普通感冒和 2/3 的急性支气管炎患者接受了抗生素治疗。一种治疗方法在理论上或实验动物身上的效果

并不等于在病人身上的实际效果，其临床治疗效果必须经过严格的临床试验予以证明。不仅如此，日益尖锐的卫生经济学问题对医疗价格－效益评价提出了更严格的要求，在市场经济冲击下，商业利益严重侵蚀着合理医疗与职业道德，必须严格限制那些没有验证、也没有效果的治疗用药和措施。

现代临床流行病学和现代信息学在临床医学的广泛应用，要求医生不仅要从病人主诉和症状体征中获取诊断治疗信息，而且要从人群中，从全球范围内，从过去乃至将来获取疾病的诊断和治疗信息；治疗策略的选择和疗效的评价，成为现代临床医学实践中一个非常重要又比较难以解决的问题。如果一个医生不懂得利用这些先进的技术和手段，其诊治水平必定落后于时代。

3. 认识和处理疾病多因性和复杂性的客观要求

医学的发展，使人认识到，疾病的发生发展不仅与生物学因素有关，而且与心理、社会因素密切相关。例如冠心病不仅与高血脂、高血压病有关，精神心理因素、遗传、不良饮食习惯也是重要的危险因子；精神过分紧张、应激状态不仅可促进胃酸分泌的异常增加，而且可以明显降低胃肠黏膜的自身保护和修复功能，从而导致溃疡病和急性胃黏膜病变；吸烟和环境污染使全球城市肺癌的发生率明显增高，经过控制吸烟和改善环境，英国英格兰和威尔士男性肺癌发病率在 1985～1998 年间明显下降，75 岁以下居民癌症死亡率下降 16%。这充分显示社会和环境因素在疾病的发生发展和疾病控制方面的重要作用。这些认识导致我们整个医学模式从传统的"生物医学"向"生物－心理－社会"医学模式转变。

对人体复杂的组织结构和各种网络系统的深入认识，人体各个器官和系统的密切关系、神经网络、内分泌网络、细胞因子网络等关系的进一步阐明，使临床医生在选择治疗方案和用药时，必须考虑各个方面的因数，不能仅仅凭单一的指标来判断。临床治疗应该由单纯的症状控制转向对治疗转归与生存质量的重视。

疾病的多因素和复杂性，要求医生在诊断和治疗时不能仅仅考虑有限的几个因素，要扩大思维空间，寻求更多的证据，选择最佳的方案，争取最好的效果。要采用一项治疗前应该从三个方面进行考察：①该项治疗在改善健康方面应该有效；②其疗效应该超过副作用；③具有较高的经济和社会价值。临床治疗最终、最重要的目标是关注治疗措施对于远期疗效和预后指标的影响，如有效寿命、总死亡率、疾病重要事件、生活质量、投资－效益比等，而某些短期实验室指标的改善并不能作为证明该疗法有效的充分证据。这些客观要求正是循证医学所要解决的主要问题。

三、循证医学在临床工作中的实践步骤

1. 提出可回答的临床问题

进行循证医学实践的第一个基本步骤是提出可回答的临床问题。在临床实践中每天都会碰到亟待回答的问题，例如：对病史及临床检查的结果可以合理地解释吗？可以找到明确的病因吗？如何确定可能性大、后果严重并且是可以处理的病因？可否通过识别和消除危险因素以减少疾病的发生？如何根据诊断试验的精确性、准确性、可接受性、费用和安全性等选择诊断试验？如何解释诊断试验结果？可否通过筛查早期诊断疾病？如何估计疾病的病程和可能发生的并发症？如何为患者选择利大于弊、成本低而效果好的最佳治疗方案。

善于观察和思索的医生一定会在临床实践中提出许多问题，但不可能一下解决所有问题，

应该选择对病人生命健康最重要、急需解决并且有可能找到答案的诊治问题。

2. 查询最好的证据

随着信息技术的飞速发展，临床医务人员可利用的信息资源也越来越丰富，如何才能迅速得到最好的证据呢？需要以问题为基础查询有关的资料，才有助于临床决策。目前常用的信息来源包括：

(1)教科书、专著、专业杂志：经常阅读教科书、专著和中外医学杂志是有益的，但远远不能满足对最新信息的持续需求。

(2)电子出版物或国际互联网检索：Medline 数据库收录了 1966 以来 70 多个国家或地区的 3 900多种生物医学杂志，每周更新，既可光盘检索(Silver Platter 公司制作)，也可网上检索，其中最常用的是 PubMed 检索系统，其网址是：Http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Pubmed。EMBASE 是欧洲著名的文献数据库，收录了 1974 年以来 70 多个国家近 4000 种生物医学期刊，80%以上有英文摘要。中国生物医学文献数据库(Chinese Biomedical Literature Database，CBM)收录了 1981 年以来近千种中国生物医学期刊、会议论文文献题录，具有多种检索功能。这些大型数据库提供了大量的原始研究证据，是目前最重要的信息检索手段。

(3)常用最佳临床证据来源：为了向临床医师提供现有的最好临床证据，使临床医师能迅速、准确地查询所需的信息资料，目前已有多种可靠的最佳临床证据信息资源，其中最重要的是 Cochrane 图书馆(Cochrane library)，以光盘形式发行，每年 4 期，每期更新以前的内容。其中包括 Cochrane 协作网系统评价资料库，提供系统评价全文及注册的系统评价研究方案；疗效评价文摘库，对已发表的系统评价进行再评价临床对照试验资料库，收集 Medline，EMbase 等数据库的对照试验，也将包括中国循证医学中心从 CBM 收集的临床对照试验，系统评价方法学数据库，卫生技术评估数据库，卫生评价数据库以及 Cochrane 协作网信息等。通过网址 http://www.Cochrane org 、http://www.Update - software.com 、http://www.Cochrane library.com 等可对 Cochrane 系统评价摘要进行免费检索，付费检索全文。

另一种最佳证据来源为以循证医学为主要内容的学术杂志，如“循证医学杂志”(evidence based medicine，EBM)，“循证牙医学”杂志等。

3. 评价临床证据

临床证据的评价包括两方面的内容：证据的真实性(validity)和临床重要性(importance)。限于篇幅，以下仅概述临床证据真实性评价的基本原则。

(1)是否设计在先，是否在可能条件下采取了论证强度最高的设计方式？一个好的临床科学研究，必须是设计在先，在实施科研项目之前有一个严谨细致的科研计划，而不是为了突击完成文章而临时、随意收集过去的某些资料拼凑成篇。不同的科研设计方式其论证强度是不相同的。在防治性干预措施评价的研究中，实行了随机和盲法的同期对照研究(randomized controlled trial，RCT)论证强度最高。前瞻性队列研究(cohort study)对具有或者缺乏某种暴露因素的人群进行了严密的观察随访，用客观的指标确定是否产生某种结局，其论证强度仅次于 RCT。队列研究也可回顾性，但容易受到既往资料不准确、不完整等因素的影响。病例对照研究(case - control study)是在已知结局的情况下调查与结局有关的危险因素，也同样受到回顾性资料不够准确的制约，另外病例与对照样本对总体的代表性也较差。断面研究(cross - sectional survey)可以同时对不同的结局、不同的影响因素进行调查，但如涉及回顾性资料时，也存在不够准确的缺陷。上述三种研究方式由于均有严格的诊断及纳入、排除标准，其研究结果有一

定说服力，但是论证强度次于队列研究。仅仅描述一组病例的结局或者影响因素的研究，没有对照和比较，属于叙述性研究。因此，在分析和评价文献证据时首先要看其采用了何种研究方式。

(2)是否采用了合理的测量指标？首先，测量指标应该与研究的目的一致。如要观察某种干预措施防治口腔颌面部肿瘤的效果，应该使用死亡率、生存率、痊愈率、显效率、有效率等指标；而要观察某种漱口剂防治牙龈炎的效果，则应该采用牙龈指数、出血指数、菌斑指数以及治疗前后从菌斑和唾液进行细菌培养分离结果等指标。病因学研究应采用相对危险度、危险度比值比等指标。诊断试验研究应采用敏感度、特异度、预测值、似然比等指标。尽管不同的研究方式终点指标不同，共同的规律是尽可能采用可客观测量的量化指标，如实验指标、影像学检查指标等。对纯属主观感受的某些指标即所谓软指标，最好也能采用量化的方法，例如对疼痛可以采用直观类比标度法(visual analog scale，VAS)进行测量。对各种测量指标应采用严格的质控手段标准化，保证试验结果的重复性即精确性。对需要观察者或观察对象主观判断的指标，在试验开始前应对观察者进行训练，保证不同观察者之间、同一观察者前后两次检查之间结果的一致性。

(3)是否对重要的混杂因素进行了测量和处理？研究中可能同时存在多种影响结局产生的因素，如果不注意收集这些因素，或者在统计分析时没有采用分层分析、多因素分析等方法处理这些因素的影响，其结论的准确性就会受到严重影响。

(4)是否应用了合理的统计学分析方法？在临床科学研究中，应当根据资料的类型、性质、分布规律等采用合理的统计方法。统计分析方法选择不当，不但可能遗漏重要信息，甚至可能得出完全错误的结论，对读者造成误导。

(5)样本是否有代表性，是否能保证在Ⅰ类错误、Ⅱ类错误不超过指定界值水平的情况下得出统计学结论？进行研究的样本应该对总体有一定代表性，只有这样才能把结论推广到总体。样本过小不仅影响其代表性，也容易导致虚假的统计学结论。

(6)是否实事求是地分析了各种系统误差影响，根据研究的事实去作出结论？研究结论应该基于研究事实，而不应该超出研究的具体内容盲目推断。

现举例说明：某医院收治了一例原发性三叉神经痛患者，由于该病病因及发病机理目前不清，治疗方法多种多样，可口服药物、局部封闭、射频热凝、骨腔病灶刮除、开颅行微血管减压或三叉神经感觉根部分切断术等多种治疗方案，患者和医生都希望全面知道这些治疗方法各自的适应证、疗效和并发症。此时医师要根据自己的专业技能及临床经验，对患者进行全面检查，得出正确的诊断和关于与所患疾病相关的情况，利用循证医学如下程序选择最佳方案。

(1)提出临床问题：以上各种治疗方法的适应证？疗效如何？各带来什么并发症？何种治疗方式在权衡利弊后最适合此患者？

(2)收集有关证据：先确立所要检索文献的关键词，按照循证医学中证据质量可靠性程度的分级标准。由高到低依次检索。检索工具建议使用大型医学数据库(如 Medline、EMbase)以及循证医学专业数据库 Cochrane Library 进行检索，国际 Cochrane Library 网址为 http://www.Cochrane.org，我国循证医学中心网址为http://www.cd120.com，目前国外还有 Evidence - Based Dentistry (http://www.stockton - press.Co.uk/ebd) 和 Evidence - Based Medicine (http://cebm.jreox.ac.uk)。

(3)严格评价所获得的证据：按前述文献质量标准评价文章的真实性和可靠程度。

(4)应用证据：医师将所获得的针对该患者具体病情及目前较为可靠的治疗方案和最新研究成果告诉患者，以征求患者的意见和愿望，再结合医师多年的临床经验，从而制定最佳个体治疗方案。

(5)评价证据：治疗后对患者进行长期追踪，将追踪观察结果提交 Cochrane Library 以丰富 Cochrane Library 的内容，让更多的医师从中受益。

从以上举例可知道，在循证医学实施中，最好的临床证据、医师的专业技能及临床经验以及患者本人的价值和愿望是缺一不可的，必须将上述三要素有机地完善结合起来。

四、循证医学在临床科研中的应用

循证医学是 21 世纪的临床医学，也为 21 世纪的临床科研提出了新的要求，提供了新的思路，对临床科研的各个步骤均产生了不同程度的影响。

1. 临床科研选题

选题即确定所要探索的题目，是科研的起点，选题集中体现了研究者的科学思维、学术水平、实验能力及其预期目的，选题的正确与否直接关系到科研的成败和成果的大小，直接影响到研究的水平、质量和进度，是贯穿科研全过程的主线。临床科研的主要特性是课题的先进性，即内容上的创新性是科研选题得以成立的根本条件，要选择前人没有解决或没有完全解决的问题，这就要求必须先进行科技查新。循证医学对科技查新提出了新的要求：首先对证实目前的研究现状的证据(即医学文献)的要求与传统观念不同，对防治性临床科研而言，该证据主要指 SR 及 RCT，在无法得到这两类文献时，应运用评价临床文献的正规方法，根据文献论证强度的大小，作出相应结论。其次，检索的数据源除 Medline、EMbase、中国生物医学文献数据库(CBMdisk)等常用数据库外，还应包括 Cochrane 图书馆。Cochrane 图书馆是 Cochrane 协作网制作的光盘，是治疗研究证据的重要来源，是临床医学各专业防治方法的 SR 和临床对照研究试验的资料库，包括了全世界由 Cochrane 协作网成员从有关医学杂志、会议论文集和其他来源收集到的单个随机对照试验，其中很大部分是不能从 Medline 中检索出来的。

2. 科研设计

科研设计是制定完成课题目标的技术路线与实施方案，是科研计划的核心，它是针对某项科研课题而制订的总体计划与方案，临床设计的好坏不仅直接关系到科研的科学性、先进性与可靠性，而且决定完成课题的速度与是否经济等问题。循证医学基于对概率认识的增加、应用新的流行病学标准将临床科研设计方案的论证强度按质量和可靠程度分为 5 级，其中论证强度最强的是综合所有最佳研究的 Meta 分析，其次是单个的样本量足够的 RCT，RCT 是防治性研究的最可靠依据("金标准")，这就要求在进行临床科研设计时应尽可能采用 RCT。当然由于研究目的的不同，并非所有的临床试验都能够或适宜采用 RCT，其他还可作为研究依据的是队列研究、病例对照研究、流行病学横断面分析以及临床非随机干预试验等，但它们的论证强度不及 RCT。

3. 实验观察

实验观察是研究工作的中心环节，即临床科研的实施及对研究指标的观察过程，在此过程中，观察指标的确定非常重要。传统的治疗效果的评定往往依靠表面的、简单的指标或近期疗效，如化验指标、仪器或影像学检查结果的改变等；循证医学认为，上述指标并不能平行反映它们对病人预后的影响，并且有些对一般临床指标有显著作用的药物，反而使病死率增加，预后

恶化，因此，循证医学认为临床科研观测的指标应主要是以病人为中心的预后指标，包括主要终点（primary endpoint）、次要终点（second endpoint）和生活质量（quality of life ）等，而前述的中间指标或替代指标仅作为参考。如近200年来许多临床试验都表明洋地黄对慢性充血性心力衰竭（congective heart failure，CHF）有较好疗效，但20世纪90年代，通过循证医学证明，洋地黄类药物对CHF病人仅能降低住院率而不能降低病死率；再如在高血压的治疗中，短效钙离子拮抗剂硝苯地平具有明显的降压效果，但循证医学研究发现，它虽然能降低血压，但对患者的总死亡率无有利的影响，相反还增加了冠心病的死亡率，生活质量也无明显改善。

4. 科研总结概括

临床科研的最后一个步骤是综合分析作出结论，基本形式是撰写科研论文。如果不认真、科学地分析总结，临床科研也会前功尽弃。循证医学要求对观测指标应作科学的整理及临床流行病学分析，以提高论文质量和可靠性。

总之，在21世纪，循证医学对临床科研产生了越来越大的影响，如英国医学研究委员会决定是否资助新的临床试验时，要求申请者提供是否做过系统评价及结果如何的资料，还要求系统评价的作者参与评审这些申请。我们应依照循证医学的要求开展高质量的RCT及其他临床研究，促进临床医学研究方法学的改善和质量的提高，提高临床科研水平，促进循证医学的发展。

五、学习循证医学的必要性

上述分析表明，循证医学是现代医学发展的必然产物，是传统辨证论治思想在新时期的进一步发展和体现，是现代医学实践的重要特征和根本要求。循证医学不仅是一种方法学，不仅是随机对照试验或荟萃分析（Meta analysis），更是一种严格的系统的医学实践模式。循证医学倡导追求“目前最佳证据”和“按照科学证据进行医疗决策”的基本思想，充分体现了现代医学科学性、先进性、系统性要求。不断寻求最佳科学证据，做出最佳医疗决策，是科学的哲学认识论和实践观在医学实践中的集中体现。

循证医学给当代医师提出了更高的要求。为了实践循证医学的科学思想和理论，国际循证医学组织和专家建议，临床医师在医疗实践中应该遵循以下基本原则：①掌握临床流行病学和生物统计学方法，善于开展和验证临床研究的有效性，提炼科学证据用于指导个人医疗实践。②善于观察和发现临床问题，提出课题设计和参与临床研究，积极参与求证，③能够利用信息技术与文献检索方法查询、选择、评估、运用最新原始文献，不断获取和更新医学知识，开阔眼界、拓宽思路；在工作中养成阅读习惯，要保持经常阅读10份最主要的专业期刊，每月阅读论文200篇以上和专题评论70篇以上。④在实践中，不仅要关心近期疗效，更要注意远期效果，不仅要考虑治疗作用，更要考虑副作用以及经济和社会价值等多种因素，选择最佳方案，获得满意的诊治效果。

我国对循证医学理论的研究和应用才刚刚起步。充分发挥我国医学长期以来辨证论治的丰富经验，发挥循证医学教育、临床实践和医学科研的进一步发展。大量阅读和研究医学文献，不仅有利于共享世界医学信息和资源，也必将加快我国医学同世界医学的接轨。

有人说先寻求证据再对病人作决策是一个不言自明的过程，我们早已自觉或不自觉“循证”了，有必要学习循证医学吗？事实并不完全如此。

从全世界范围来看，在每一个专业领域内都有成千上万个医药科技工作者在辛勤地工作，

每天都可能产生新的有价值的证据，其中部分会发表在各种专业杂志上。全世界每年约有200万篇有关生物医学的文章发表在4万种医学杂志上，据估计一个内科医师需要每天不间断地阅读19篇本专业的杂志文章，才能基本上掌握本专业的新进展。随着现代科学技术的发展，口腔医学和其他临床专业领域一样都在飞速进步。每天都会产生新知识、新进展，而临床实践的质量与熟知最新的知识和信息密切相关，这种形势迫使临床医生必须终生学习，与时俱进，不断更新专业知识。

国外调查表明，临床一线医生每半天会碰到大约16次因疾病诊治问题需要查询相应临床证据的机会，但常因临床任务繁忙、教科书知识过时、手边杂志的种类数量有限等原因难以查到急需的必要信息。一项关于英国内科临床医师阅读医学文献时间的调查，报告这些医师过去1周内阅读时间中位数不超过90 min，高年资住院医师以上的各级医师中，有15%～40%在过去1周内未阅读过任何医学文献。这说明繁忙的医生读书的时间是非常有限的。

能对已有的证据正确评价，并不一定能选出最佳证据。不同的研究方式，由于对系统误差控制的程度不同，其证据真实性程度是有差异的。关键是临床医生作为证据的使用者，必须具备科学评价文献的理论知识、方法和技巧，能准确地评价证据才能有效地应用证据，这就需要临床医生学习临床流行病学、生物统计学以及循证医学。

随着时间飞逝，我们现有的知识和临床技能将逐渐过时。有研究表明，传统的医学教育方式使医务人员掌握最新知识的水平与从医学院毕业的年限之间呈显著负相关关系。如果不注意获取临床医学研究的新证据，我们的临床技能将逐渐减退，从而影响医疗质量。

六、循证医学对口腔修复学的意义

口腔医学尤其是口腔修复学，是一门实践性极强的学科，许多疾病由于病因和发病机理不明，治疗手段多种多样，争议颇多，例如口腔白斑、扁平苔藓的治疗，龋病的防治，牙原性角化囊肿、成釉细胞瘤、各种口腔癌的治疗、各种修复体的设计制作等。随着基础医学与材料科学的发展，新技术、方法、药物、材料不断涌现，如何针对病人的实际情况，选择最佳治疗手段，成为口腔临床工作者面临的新课题。在这种背景下，以逻辑推论和临床经验为基础的医疗技术可能显得苍白无力。与此同时，大规模临床试验研究结果不断证明以往许多被列为标准的治疗对病人无益，甚至有害。另外，口腔专业医师在临床工作中独立性很强，对疾病的诊断治疗和修复体的完成均可由1个人单独完成，相互讨论的机会相对较少。因此，口腔修复医师应自觉运用循证医学的的理论，在正确总结人类医学成果的基础上，结合具体情况为患者制定出最佳的修复治疗方案，以不断提高自己的医疗水平使患者受益，也可减少和防范医疗纠纷和误诊，使口腔修复医疗质量提高。但专家们指出：由于传统口腔医学模式在人们心目中的影响仍然较深，相当一部分临床医师仍按传统医学模式诊治病人，不看杂志，吃老本，凭“经验”决策。有的单位在临床管理上片面追求经济指标，缺乏对医务人员应用最佳证据的激励机制，使某些临床医务人员过多地看重经济效益，有时甚至不愿意应用“最佳证据”。

在科研方面，一些医务人员急功近利，学风浮躁，科研设计不合理，科研产出质量差。临床研究尚未受到应有的重视。国内口腔医学专业杂志中，RCT论文甚少，与国际同行相比差距很大。四川大学华西口腔医学院循证医学小组对所有中文口腔杂志从创刊号至2000年底的论文进行了手检，发现在所有中文口腔医学杂志中，含有随机对照字样的论著不超过1000篇。我国口腔医学实践中确有不少行之有效的治疗方法，但多未经随机对照试验予以验证；临床研

究资料并不少，但是缺乏系统评价，所以少有“最佳证据”可以提供给口腔科医师。因此急需在口腔医学领域进行临床流行病学与循证医学教育，普及循证医学基本知识和技能。在口腔临床研究中，应该提倡严谨的治学作风，改变目前急功近利、重数量不重质量的现状，加强临床科研设计的指导与培训，鼓励更多的研究者进行随机对照试验研究。专业杂志应大力推荐和鼓励采用随机对照试验方法的研究，适当限制无对照的治疗报告，提高论文的学术价值，从而提供有价值的临床证据。

应为口腔医学研究生、本科生开设临床流行病学与循证医学课程，培养优秀的口腔医学后备人才；引入循证医学的证据评价体系，应用循证医学原则评价各级科研成果。口腔专业杂志编辑和审稿专家，应尽可能参加临床流行病学与循证医学培训，并取得证书。同时还应尽快建立包含最佳口腔医学证据的数据库，尽快公布、扩散最佳证据，使临床医生及时看到全面、正确的结论，充分利用证据。

专家们对未来的发展均作出了乐观的预测，满怀信心地指出：在口腔医学领域，一定能尽早推广临床流行病学和循证医学。这将有益于我国口腔医学的发展，更好地为广大人民群众提供高质量的口腔医疗服务。

七、口腔修复学领域的循证实践及存在问题

1. 口腔修复学领域的循证实践

口腔修复学领域中存在着许多问题，需要运用循证医学的原则，寻求最佳证据来解决。例如I卡是游离端缺失可摘义齿设计中普遍采用的固位形式，但在采用何种形状最符合机械力学原理方面却几乎没有相关证据可循。Sato等采用随机对照试验设计，通过改变I卡的尺寸及形状，应用有限元分析法研究这些变化对于卡环刚性及应变的影响，结果在23组不同形式的卡中，仅有6组的形状和尺寸设计符合材料学及临床使用要求。由此可见，确定关于I卡最佳形状的循证标准非常必要。

口腔种植体失败是制约其推广应用的主要原因，准确分析导致其失败原因并加以控制，对于提高种植体的存留率非常重要。Esposito等应用循证研究模式及Meta分析方法，对检索到的文献进行了系统评价，总结出与种植体失败有关的因素有患者的健康状况、吸烟、骨的质量、植骨与否、放疗、术者经验、手术创伤度、细菌感染、术前未用抗生素、即刻负荷，无埋植过程、种植体数目、种植体表面特征及设计等。其中，术中的过度创伤、愈合功能不全、过早负荷及感染是造成种植体早期失败的最常见原因；种植体周围炎、超负荷及宿主的健康状况，则是引起种植体远期失败的最主要病因。另外，发现种植体表面特性可能造成失败的具体表现不同，提示不同表面设计的种植体，应有其各自适用的解剖结构及宿主条件。

口腔修复材料的更新，一直是推动口腔修复学发展的重要动力。口腔修复材料的研究多是一些基础研究或革新发明的报道，而临床医生要想在成百上千种材料中，正确挑选出最适合患者的种类却很困难。因此，按循证原则对某类型材料相关研究所作的系统评价，就可以作为临床医生参考指南。以Wataha就口腔修复铸造合金的生物安全性方面的文献资料所作的系统评价为例，分析的结果表明，与铸造合金生物安全性关系最密切的因素是材料的腐蚀性：①铸造合金修复体要存在于口腔之中很多年，一些全身或局部性毒素、致敏原、致癌物都是通过腐蚀过程释放于口腔中，由于材料直接与周围组织接触，局部中毒反应的报道多于全身性中毒反应；②镍、钴等元素有相对较强的致敏性，但含有这些元素的合金的真正危险性仍未确定、

因此,应尽量避免使用;③在选择铸造合金时,从生物安全性方面考虑,应选用低腐蚀性的合金如贵金属或合金。由此可见,在修复材料的选用方面,虽然有商家的说明书可以参考,但仍需要基于循证实践的综合评价结果,才最为科学可靠。

2. 口腔修复学循证实践中存在的问题

目前在循证医学的实践过程中,大多数研究设计仍停留在预试验、病例系列研究的基础上,而符合循证医学要求、基于大样本的临床随机对照研究却相当少,这是造成该学科循证实践缺乏高质量文献的重要原因之一。Gomez 等对上、下颌骨前牙区即刻植入 Frialit - 2 全螺纹阶梯状种植体 3 年内累计存留率进行了研究,该研究设计为病例系列研究,既未设置对照组,也未采用随机方法进行分组,因此,Beirne 评价认为其研究结果可靠性降低,按照质量和可靠性程序进行分级的原则,仅能算作第四级水平的证据。Weber 等就下颌种植体支持式覆盖义齿,对患者口腔健康相关的生活质量影响所进行的研究,采照随机对照试验设计,证明种植体支持式覆盖义齿的戴用,可显著提高患者生活质量,大样本随机对照试验具有设计良好,实施准确合理,不易受偏倚和混杂因素干扰等优点,被流行病学和循证医学作为判断临床干预效果的金标准。因此,Kwvin 评价这样的研究结果可靠性高,属于 1 级水平的证据,这就为那些支持种植体使用的学者提供了确凿可信的证据。

循证医学在我国口腔医学中的应用尚属起步阶段。史宗道等 2001 年就此在国内知名口腔医学教学单位的主要负责人、知名专家及学术带头人范围进行调查研究,结果表明受访专家一致认为循证医学是医学领域当前的热点之一,有广泛应用前景,我国口腔医学工作者仍处于起始阶段,应尽快补上这一课。从事口腔修复的临床医师,有必要从以下两方面进行循证医学实践:一方面作为研究者,要努力依据循证医学的原理和方法,提出临床问题,查找已有证据,设计出高质量的随机对照临床研究,为循证口腔修复学提供最有价值的研究成果;另一方面作为使用者,应针对患者的具体问题,全面收集有关的循证医学证据,结合自己的临床经验和患者状况,严格评价所获得的依据,将评价结果应用于临床,并按计划随访,及时反馈近、远期疗效。值得一提的是,个人临床经验是临床医师通过实践而获得的知识、技巧和能力;最佳的证据是从基础研究或临床研究中产生的科学结论。我们强调循证的方法,决不是要摒弃个人经验,而是需要二者完美的结合,根据临床经验合理应用证据,作出最佳决策。

总之,在口腔修复学中尽早推广循证医学,必将有益于学科的健康发展,更好地为广大患者提供高质量的医疗服务。

第三章　其他相关技术在口腔修复学中的应用

第一节　纳米技术与口腔修复学

一、纳米技术是什么

纳米技术(nanotechnology)是指在纳米尺度下对物质进行制备、研究和工业化,以及利用纳米尺度物质进行交叉研究和工业化的一门综合性的技术体系。

1. 纳米尺度空间

国际上公认0.1~100 nm为纳米尺度空间。为研究工作方便,有人把尺寸0.1~1 μm视为亚微米体系,尺寸1~100 nm划分纳米体系,典型尺寸<1 nm为团簇。

纳米尺度空间所涉及的物质层次,是既非宏观又非微观的相对独立的中间领域,被人称之为介观(mesoscopy)研究领域。

2. 纳米技术范畴

(1)纳米材料与技术:纳米材料包括纳米微粒与纳米固体。纳米微粒通常>1 nm,需用电子显微镜才能看到;纳米固体系纳米结构材料,尺寸为1~100 nm的纳米微粒凝聚而成的块体、薄膜、多层膜和纤维。又分为晶态、准晶态和非晶态三类。

纳米材料技术(包括纳米相材料技术和纳米复合改性技术)是缘于纳米颗粒的性能发生了变化,从而使纳米材料在力学、磁学、热学、光学、电学、催化等性能及生物活性方面发生变化,因而被广泛应用于各种材料领域;医学上可用于人造骨、人造牙齿等。

(2)纳米器件及技术

①微型传感器:利用尖端直径小到足以插入活细胞内而不严重干扰细胞的正常生物过程,以获取活细胞内足够的动态信息来反映其功能状态。这将为临床相应疾病提供诊断及治疗的客观指标,也为药理学、细胞工程、蛋白质工程、酶工程等研究提供相应的材料和技术。

②微机器人(包括微型机器人与微操作机器人):微型机器人是指外形很小,便于进入微小空间进行可控操作的微型机器。如果机械结构能做得前所未有的微细,再集成高度的智能的话,那么人们将创造出面目全非的机械,建立一门概念全新的学科。

二、纳米技术能为医学做些什么

1. 纳米生物学(nanobiology)研究

以纳米为尺度研究:①细胞内各种细胞器的结构和功能(如线粒体、细胞核);②细胞内外之间及生物体的物质、能量和信息交换;③生物反应机理:包括修复、复制和调控等方面的生物过程;④根据生物学原理,发展分子工程,包括纳米生物分子机器人和纳米信息处理系统。

2. 生物与医学工程研究

微操作机器人系统可在生物与医学工程研究中进行显微注射与显微切割，这是一项复杂的微操作过程，其精度要求在微米级。目前上述操作基本上由人工在显微镜下手动或半自动完成。手工操作效率极低，如微注射产生转基因家畜的成功率只有5%左右，一个熟练的操作人员一天大约可注射100个受精卵，而培养一名熟练的操作人员要花5年时间。

3. 诊断与监测

(1)光学相干层析术(OCT)：已于1997年12月24日，由清华大学单原子探测实验室研制成功，可望很快进入临床，被科学家誉为"分子雷达"。

OCT的分辨率可达1个微米级，较CT和核磁共振术的精密度高出上千倍。它能每秒2 000次完成生物体内活细胞的动态成像，观察活细胞的动态，发现单个细胞病变，且不会像X线、CT、磁共振那样杀死活细胞。有了如此准确的依据，人们或许有办法把疾病"扼杀在萌芽状态中"而不必等到生命的尾声才被CT与磁共振检查出癌组织病变。

(2)激光单原子分子探测术：此术同样具有超高灵敏性，可在含有10^{19}个原子或分子的1 cm^3气态物质中，在单个原子分子层次上准确获取其中一个。按照这一办法，科学家希望对生物体尤其是人体内生物分子的活动进行探测，以找到影响人类健康的某些答案。通过人的唾液、血液、粪便以及呼出的气体，及时发现人体中哪怕只有亿万分之一的各种致病或带病游离分子(或标志体)，相信已不再是一件遥远的事情。

(3)微小探针技术：可向人体内植入，根据不同的诊断和监测目的，可定位于体内的不同部位，也可随血液在体内运行，随时将体内的各种生物信息反馈于体外记录装置。此项技术有可能成为21世纪医学界常用的手段。

4. 临床治疗

(1)显微外科术的革命——细胞修复术：众所周知，20世纪器官移植，人工器官技术的发展，曾使得外科从修复外科时代(对病变器官与组织的切除)向替代外科时代(器官移植、人工器官)发展，并有专家预言21世纪医学仍然是替代外科为主的时代。

(2)定点给药：利用微型机器人深入体内做到定点给药，将是21世纪内科疾病治疗的革命。①糖尿病：外源性补充胰岛素，需要准确了解体内血糖的变化，且常年肌注，病人用药极为不便。胰岛移植的手术费用、病人痛苦以及成功率等方面都存在不少问题。利用纳米药物存储器，定点存放在人体胰岛部位，根据纳米监测器对体内血糖水平的变化情况，自动调控对胰岛素的释放。对此，日本科学家已有初步的研究成果。②肿瘤：肿瘤的放疗、化疗及外科手术以及器官移植，心血管疾病的现行治疗方法，因其功用只是弥补疾病后果或推迟死亡，尽管在大众传媒中被视为高技术的同义词，而实际上耗资巨大，已成为西方医疗危机的主要原因，故被刘易斯·托玛斯称为"半拉子"医疗技术。而纳米技术正是向类似的"半拉子"医疗技术挑战的有力武器，因为利用纳米技术制成的"生物导弹"可导向定点给药，将肿瘤杀灭在萌芽状态之中。

三、纳米技术在医学领域内的发展前景

除纳米材料在替代医学中得到广泛的应用之外，纳米器件有可能成为未来保卫人类健康的一支忠实可靠的"卫队"。

(1)纳米生物传感器：用于监测、收集、播送体内细胞的健康状态和病变信息。

(2)纳米药物存储器(药泵):用于存储、运输指定存储的药物,并按指定的部位存放、即定点给药其体积可达数个微米。

(3)纳米生物导弹:直接用于治疗各种细胞水平的疾病,对病变组织有亲和力,对病变细胞有杀伤力,可特异性地杀灭肿瘤细胞。

(4)纳米细胞修复器:用于修复细胞内的各种病变,如线粒体、细胞核的病变。

(5)纳米细胞监督器:用于监视免疫细胞、白细胞等细胞正常功能的发挥。

(6)纳米细胞清扫器:帮助清除体内的代谢废物以及外界进入体内的有害物质。

(7)纳米细胞检疫器:巴西和美国科学家最近发明了世界上最小的"秤",能够称量 10^{-9} g 的物体,即相当于一个病毒的重量。利用纳米"秤"可称出不同病毒的重量,以发现新的病毒,可定点于口腔、咽喉、食管、气管等外界开放的部位,以充当"检疫"。

纳米技术的发展由于其多学科交叉性,高学科性、高技术化、高产业化与高社会化等特点,由纳米技术浪潮带来的新一轮医学技术革命、医学产业化的加速形成,对我国医疗技术既是一次难得的历史发展机遇,又是一次严峻的挑战。

为此我们必须:①广泛和深入地宣传纳米科技,使医学决策部门和部门决策者以及广大医学科技工作者迅速了解和认识到纳米技术对医学的挑战;②加快培养一大批纳米技术与医学交叉研究的基础性人才与纳米技术产业化的专业技术人才;③推进医学科研与产业体制的改革,加快医学纳米技术产业化的进程,使我国已经进入世界科技前沿先进行列的纳米技术迅速向医学领域内推进,以造福于全中国人民,并对人类有所新贡献。

四、纳米材料技术的基本知识

纳米材料又称超微细材料,在性能上与同组成的微米晶粒材料有着非常显著的差异。近十几年来,随着微电子尖端技术的高速发展,各种电子器件日趋微化,关于表面催化性质的研究以及生物工程材料的开发等均促使人们对固体微粒(包括金属、非金属、有机、无机和生物等)多种颗粒材料的制备、结构、物性和应用前景进行广泛深入的研究。随着物质的超微化,其表面电子结构和晶体结构发生变化,产生了宏观物体所不具有的表面效应,纳米材料具有一系列优异的电、磁、光、力学和化学等宏观特性,从而使其作为一种新型材料在电子、冶金、宇航、化工、生物和医学领域展现出广阔的应用前景。

1. 纳米材料的特性

纳米材料可分为一维的纳米粒子、二维的纳米固体(包括薄膜和涂层、管、线)及三维的纳米体材(包括介孔材料)三大类。

(1)力学性能:纳米材料具有极佳的力学性能,如高强、高硬和良好的塑性。金属材料的屈服强度和硬度随着晶粒尺寸的减小而提高,同时,不牺牲塑性和韧性。

(2)光学特性:纳米材料的表面效应和量子、尺寸效应对纳米材料的光学性能有很大影响。如,它的红外吸收谱频带展宽,吸收谱中的精细结构消失,中红外线有很强的光吸收能力。

(3)导电性:纳米材料的颗粒尺寸越小,电子平均自由程度就越短,偏离理想周期场越严重,使得其导电性特殊。当晶粒尺寸达到纳米量级,金属会显示非金属特征。

(4)磁学性能:纳米材料与常规材料在磁结构方面的很大差异,必然在磁学性能表现出来。当晶粒尺寸减小到临界尺寸时,常规的铁磁性材料会转变为顺磁性,甚至处于超顺磁状态。

(5)化学活性:纳米材料的比表面积(表面积/体积)很大,因此它具有相当高的化学活性,

在催化、敏感和响应等性能方面显得尤为突出。

2. 纳米材料的四大效应

纳米材料的特殊结构使它产生出小尺寸效应、量子效应、表面效应和界面效应，从而具有传统材料所不具备的物理化学特性。

(1)表面效应：球形颗粒的表面积与直径的平方成正比，体积与直径的立方成正比，故其比表面积与直径成反比。随着颗粒直径的变化，比表面积将会显著地增加。例如粒径为 10 nm 时，比表面积为 90 m^2/g；粒径为 5 nm 时，比表面积为 180 m^2/g。这样高的比表面积使处于表面的原子数越来越多，同时表面能迅速增加，从而使这些表面原子具有高的活性且极不稳定。这些表面原子一遇到其他原子很快结合使其稳定化，这就是活性的原因。这种表面原子的活性不但引起纳米粒子表面原子运输和构型变化，同时也引起表面电子自旋构象和电子能谱的变化。

(2)量子效应：大块材料的能带可以看成是连续的，而介于原子和大块材料之间的纳米材料的能带将分裂为分立的能级。能级间的间距随颗粒尺寸减小而增大。当热能、电场能、或者磁场能比平均的能级间距还小时就会呈现出一系列与宏观物体截然不同的反常特性，称之为量子效应。例如导电的金属在纳米颗粒时可以变成绝缘体；磁矩的大小与颗粒中电子是奇数还是偶数有关，比热亦会反常变化等等。

(3)小尺寸效应：随着颗粒尺寸的量变，在一定条件下会引起颗粒性质的质变。由于颗粒尺寸变小所引起的宏观物理性质的变化称为小尺寸效应。对纳米颗粒而言尺寸变小，同时其比表面积显著增加，从而会产生一系列新奇的性质。例如金属纳米颗粒对光吸收显著增加。与大尺寸固态物质相比，纳米颗粒的熔点会显著下降。例如 2 nm 的金颗粒熔点为 600 K。随着粒径增加熔点迅速上升，块状金为1 337 K。还有，小尺寸的纳米颗粒磁性与大块材料有明显的区别。

(4)界面效应：纳米材料具有非常大的界面，界面的原子排列是相当混乱的，原子在外力变形的条件下很容易迁移，因此表现出很好的韧性与一定的延展性，使材料具有新奇的界面效应。有研究表明，人的牙齿之所以具有很高的强度，是因为它是由磷酸钙等纳米材料构成的。

3. 纳米复合材料

纳米复合材料可分为三种类型。①0-1 复合：即不同成分、不同种类或不同相的纳米粒子复合而成纳米固体。0-0 复合可以是金属与金属、金属与陶瓷、金属与高分子、陶瓷与陶瓷、陶瓷与高分子等构成纳米复合体。②0-2 复合：即把纳米粒子复合到薄膜材料中。0-2 复合又可分为均匀弥散和非均匀弥散复合两大类。均匀弥散指纳米粒子在薄膜中均匀分布，人们可以根据需要控制纳米粒子的粒径及粒间距；非均匀弥散指纳米粒子随机地混乱地分散在薄膜基体中。制备 0-2 复合材料的重要参数是纳米粒子的粒径大小、掺人粒子的体积百分数和纳米粒子在机体膜中的分布。③0-3 复合：即把纳米粒子分散到常规的三维固体中。如把金属纳米粒子弥散到另外一种金属、合金中，或加人常规陶瓷或高分子材料中，或把纳米陶瓷粒子(氧化物，氮化物)加人到常规的金属、陶瓷、高分子中。用这种方法获得的纳米复合材料由于具有优越的性能和广泛的应用前景，从而成为当今材料科学研究的热点之一。

五、纳米材料技术对口腔修复材料发展的作用

人类社会发展的历史表明，材料科学的发展对人类社会发展的进程有着巨大的推动作用。

每一次人类社会的进步都和材料科学的发展密切相关，古代人类社会各个阶段也随着使用工具材料的不同而分为：石器时代、青铜器时代和铁器时代。

在现代社会，新材料的使用同样在推动社会发展的过程中起着不可估量的作用。以口腔科学的发展为例，每一次口腔材料学的进步都会推动口腔科学向前迈进一大步。上世纪七八十年代，纳米材料技术的诞生以及由此而形成的纳米体系材料所具有的独特性质和新的规律，使人们看到了新材料革命的曙光。

当前，新材料的发展不仅是国民经济和国防力量发展的先导，是各种高、新技术成果转化为实用产品与商品的关键，同时也改变着人类的生活方式和思维方式，许多新材料开发的思路、研制的过程中就蕴含着崭新的认识论和方法论的思想。

（一）纳米材料技术和口腔材料学的发展

1. 纳米材料技术

纳米材料技术是多学科交叉汇合而出现的新技术生长点。由于尺寸下降，使纳米体系包含的原子数大大降低，宏观固体的准连续能带消失，表现为分立的能级，量子尺寸效应十分明显，这使得纳米材料的光、热、电、磁等物理性质与常规材料不同，出现许多新奇特性，如梯度效应、智能特性，以及由于材料的细微化而产生的尺寸效应、表面与界面效应、量子尺寸效应、宏观量子隧道效应等。

2. 口腔材料科学的发展

众所周知，口腔材料学在口腔科学的发展过程中起着巨大的推动作用，过去的一百多年是口腔科学迅速发展的时期，实际上也是口腔材料学大发展的时期。口腔科学的每次划时代的进步都是和新的口腔材料在口腔科中的应用联系在一起的。如现代可摘局部义齿修复技术是基于 有机玻璃的发现；光固化修复技术是基于复合树脂的出现；烤瓷牙修复技术是基于对烤瓷材料的深刻认识；而种植牙技术的发展则是基于金属钛和烤瓷材料的出现。可以这么说，没有口腔材料学的发展，就没有现代的口腔科学的技术。

（二）纳米材料技术使我们重新认识口腔材料科学

20世纪末口腔科学也遇到了新的问题。虽然各种新的口腔材料的出现使我们发展了多种口腔修复技术，解决了众多口腔科疾病和问题，为人类带来了巨大的利益，人们的生存质量有了很大提高。但这些技术的共同特点是，我们所治疗的疾病似乎并未真正治愈，总是存在这样那样的问题。如银汞合金补牙由于汞合金和牙体组织之没有黏结性而容易发生继发龋，由于具有金属颜色而美观性差；复合树脂补牙由于复合树脂耐磨性较差而容易磨损；树脂可摘局部义齿由于树脂导热性较差而使义齿异物感强、口感不佳；烤瓷材料尽管其美观性和耐磨性都较好，但是其易脆的性质使其在口腔这个复杂的受力环境中的应用大大受到限制。类似的问题还有很多很多，不再一一列出。

总之，到目前为止，我们并没找到一种真正完全符合口腔生物医学状况的口腔材料。因此，口腔医学要发展，病人要得到最佳的治疗，这就对口腔材料学提出了更高的要求。纳米材料技术出现后，由于纳米材料不同于普通材料的优良性质，使我们有可能开发出更加符合口腔生物医学状况的新型材料，使病人有可能得到更加有效而完善的治疗。

可以肯定的是，纳米材料在口腔科学领域有着非常广泛的应用前景。首先，纳米材料具有目前口腔科应用材料无可比拟的优点，其独特的性质使我们有可能开发出更加符合口腔生物学状况的口腔材料。如既能隔断口腔过高和过低的温度刺激又能提示继发龋发生的智能补牙

材料；具有良好导热性和强度高重量轻的义齿基托材料；以及完全符合口腔生物学状况的人工牙和牙根等。其次，纳米材料技术的发展将使复合材料技术进入一个新的发展阶段，目前的牙科材料经过纳米化以后会具有一些独特的性质，如烤瓷的纳米级复合材料其脆性就有大幅度下降，使高性能口腔材料的开发成为可能。第三，纳米材料技术的发展，将使口腔材料科学的研究思路、研究方法等随着纳米材料技术的发展而不断完善，从而大大促进口腔材料科学的发展。

（三）纳米材料技术对口腔材料研究方法的影响

1. 梯度材料设计思想对口腔材料研究方法、方向的影响

梯度材料又称倾斜功能材料，它摒弃了传统材料中的均值概念，是一种成分、组织、密度和功能特性在宏观上均匀，但又是逐渐变化的新材料。梯度材料设计的思想最早是在设计航天飞机发动机时提出来的，其中心思想是材料的内外表面能耐受不同的温度而不发生变化。梯度材料设计思想使我们在口腔材料开发时，有可能研制出更适合于复杂口腔环境的补牙材料和完全符合口腔生物学状况的人工牙和牙根。

在口腔固定修复材料开发时，如果材料的口腔面能耐受较大的温度变化，材料的组织面（和牙齿接触面）只能传导一定范围内的温度而不影响口腔组织的健康，即温度在材料内单向传导，则无疑会使口腔修复的效果提高一大步。另外，梯度材料还可用于制造人工牙，如为了增强生物相容性可应用多孔磷灰石制作牙根表面，内部采用高强度的致密结构，牙齿的外露部分使用高强度的陶瓷，中心部分用高韧性的陶瓷。这种结构的人工牙，生物组分可嵌入多孔的牙根中，使二者牢固地结合起来，而中心部分的陶瓷又提高了整个牙齿的机械强度。因此，在未来口腔材料研制时，注意梯度材料设计思想的应用将会使新型口腔材料更符合口腔修复治疗的需要。

2. 智能材料对口腔材料设计的影响

智能材料是对环境有能动反应能力的材料。智能材料设计思想使我们有可能设计出能提示继发龋发生的补牙材料和提示口腔修复体状况的修复材料。

目前口腔科应用材料还没有一种智能材料，而口腔环境的变化是相当频繁的，如果口腔修复材料能实现智能化，具有对口腔环境变化的反应能力，对口腔疾病治疗水平的提高是大有好处的。例如，补牙材料如能对继发龋发生反应，在继发龋发生时材料有颜色等的变化，无疑对治疗效果的保持有相当积极的作用。修复材料如能对义齿的折断、磨损等情况作出反应，则对修复效果的提高也有相当重要的作用。因此，在将来口腔材料的开发设计时，智能化可能是口腔材料设计的又一个方向。

纳米材料技术对口腔材料科学的影响主要是基于纳米材料不同于普通材料的优良性质，使我们有可能开发出更加符合口腔生物医学状况的新型材料，使病人有可能得到更加有效而完善的治疗。因此，纳米材料技术将使口腔材料科学的研究思路、研究方法等随着纳米材料技术的发展而不断完善，从而大大促进口腔材料科学的发展。

随着纳米材料技术的发展而不断发展的口腔材料科学，和其他新材料一样，其新的研究思路、研究方法，将使我们有可能开发出更加符合口腔生物医学状况的新型材料，使病人有可能得到更加有效而完善的治疗。同时，作为一个新的生产力要素，在当今这个知识经济时代，新型口腔材料的商品化和产业化将在推动社会经济发展的过程中发挥重要的作用，而经济发展又会带来口腔科学其他领域的更大发展。

六、牙科纳米陶瓷材料的研究现状及其意义

(一)牙科纳米陶瓷材料的概述

我们知道,人体中最硬的物质是牙釉质,因为它是人体内惟一由纳米级微粒组成的。因此材料学家和口腔医师希望利用纳米技术,研制出新型的牙科纳米陶瓷材料,使其能够克服陶瓷的脆性,并具有金属一样的柔韧性和可加工性。纳米陶瓷是指在陶瓷材料的显微结构中,晶粒、晶界以及它们之间的结合都处在纳米水平的一类陶瓷材料,被誉为"万能材料"或"面向21世纪的新材料"。

自20世纪90年代以来,制备平均晶粒尺寸为100 nm以下的致密块体纳米陶瓷,以探索其可能存在的特殊性能,一直是陶瓷学家的一个重要研究目标。由于陶瓷粉体在烧结过程中晶粒长大异常迅速,因此制备平均晶粒尺寸显著小于100 nm的致密块体纳米陶瓷就显得十分困难。陶瓷材料从结构上讲是多晶、多相的聚合体,其显微结构是由晶相,即结晶相、玻璃相及气相(气孔)组成。其中晶体大小影响材料的强度、柔韧性和可塑性,气孔的多少和大小影响其抗折强度。传统陶瓷材料由于晶体粒径和气孔较大,使脆性及弹性模量较大,影响了其在牙科领域的应用。英国著名材料学家Chan在《Nature》杂志上撰文指出,纳米陶瓷是解决陶瓷脆性的战略途径。纳米陶瓷材料的晶粒小,材料的内在气孔大大减少,一方面提高了韧性、强度和可塑性,另一方面使其弹性模量接近天然骨,极大地提高了力学相容性和生物相容性。许多专家认为,如能掌握单相纳米陶瓷在烧结过程中抑制晶粒长大的技术,从而将陶瓷晶粒尺寸控制在50 nm以下,则它将具有高硬度、高韧性、低温超塑性、易加工等传统陶瓷无与伦比的优点。由于纳米颗粒的活性较高,极易形成尺寸较大的团聚体;特别是烧结过程中没有分散开的纳米颗粒很容易发生晶粒的异常长大,从而使瓷体中不存在或存在很少纳米相,难以发挥纳米相的独特作用。但若使其均匀地分散在异质基体组分中,并在烧结过程中保留于基体内部形成"内晶型"结构以获得致密的瓷体,将最终获得具有纳米材料特性的陶瓷,为此研究纳米复合陶瓷材料比研究纳米材料具有更实际的意义。

(二)纳米复合陶瓷的意义与前景

自从日本的Niihara报道了在陶瓷基体中加入纳米或亚微米颗粒使材料力学性能大幅度提高以来,纳米复合陶瓷成为材料界令人瞩目的研究领域。作为复合材料来说,采用传统的增韧方法会使材料刚度、强度下降;采用填料增强,韧性又会下降;而采用纳米粒子既可增强又可补韧。目前人们已在粒子弥散增韧、氧化锆相变增韧和晶须(纤维)增韧方面做了许多工作,其中晶须增韧尤为显著,其断裂韧性已达36 $MPa^{1/2}$,比单一陶瓷增加一个数量级。新原皓一等率先将纳米级陶瓷颗粒作为弥散相引人微米级陶瓷基体中制得纳米复合陶瓷,取得了很好的补强增韧效果。这使得过去采用微米级第二相颗粒对陶瓷进行弥散强化,效果远不及纤维、晶须补强的情况发生了根本的变化,使颗粒补强增韧这种简便易行、低价无毒的改善陶瓷性能方法展现出更加广阔的前景。

牙科常用树脂类材料作为填料,但此类材料放射阻射性弱,与继发龋之间无明显反差,X线片上难以将垫底材料、洞衬材料或充填材料与继发龋进行鉴别,故难以确认继发性龋。Chan等进一步推断,氧化钽纳米粒子加入玻璃离子中有望改善玻璃离子易于溶解的缺陷,从而增强其强度。

纳米技术涉及到多种学科和领域,是一门由化学、化工、物理、冶金和材料相互交叉又有机

联系的新兴学科。纳米科技的发展将会引起材料学的一次革命,它的发展将会对人类社会的发展和进步产生重大的深远的影响。

第二节 CAD/CAM技术在口腔修复医学中的应用

随着现代科学技术的进步,特别是近20年电子计算机技术的飞跃发展,电子计算机技术在口腔医学中的应用也越来越广泛深人。该技术以其高效、大容量和多媒体的特征向传统的口腔医学注入新的活力,使传统的口腔医学正逐步迈入计算机信息时代。口腔修复领域中的CAD/CAM(computer - aided design/computer aided manufacturing)技术即计算机辅助设计和计算机辅助制作技术,是现代光电子技术、计算机图形图像技术、工业自动化技术和口腔修复学技术等多学科、多领域的高度结合的结晶,该技术在口腔修复医学中的应用必将产生划时代的意义,传统的口腔修复技工工艺将继19世纪的锤造工艺,20世纪的铸造工艺之后再次产生一个质的飞跃。

一、CAD/CAM用于口腔修复的发展历史

CAD技术是信息技术(计算机网络通信、数据管理等)和设计技术(工业、产品和生产过程设计)密切结合而产生的一门高新技术。1972年由于实时自适应控制优化设计系统的出现,才使CAD技术广泛应用子各行各业。CAD/CAM的概念首次引入口腔医学领域是在1971年,当时是由法国Duret教授提出的,他发表了第一篇关于口腔CAD/CAM的论文,从理论上描述了该技术。但由于70年代局限于理论和实验的初步研究,直到1975年由Altschuler等人解决了印模的数据化后,才使口腔CAD/CAM系统成为现实。80年代开始进人临床应用研究阶段。1983年第一台用CAD/CAM技术制作修复体的样机在法国问世,从而使该技术用于口腔修复成为可能。1985年在法国,国际牙科计算机学会主席Duret教授,首次用CAD/CAM系统机设计、制作了一件后牙全冠修复体并成功地用于病人口腔,使得CAD/CAM用于口腔修复领域成为现实。1987年,瑞士学者Morman和Brandstimi与德国著名的Siemens公司合作,生产出第一台商业化CAD/CAM系统,即Cerec系统。至此,CAD/CAM系统在口腔修复领域的应用研究越来越广泛,越来越深人,美国、日本、德国等相继开始报道。进入90年代,CAD/CAM部分系统进入商业化的阶段。1991年,瑞士学者Eiden Beni研制出用子修复体制作的CAD/CAM的Celay系统,不需用光学探头直接印模,而用预先制备的蜡、塑料制备临时性修复体作为媒体,在口腔内试戴合适后以机械传感方式,一方面读数测量,另一方面加工生成金属或瓷的复制品,大大地提高了工作效率,简化了操作程序。目前已经开始商业化的系统还有Pro - CERA,DCS - TITAN,CEREC,Sopha,Krupp。正在发展的有日本的系统,荷兰的Cicero,美国Bego DentiCAD,德国的Den' s Dental系统,各个系统各有特色,但所有系统都存在一定的缺陷,目前都在进一步的研究之中。

在国内,尽管局部义齿的计算机辅助设计系统和专家系统的研究工作开展较早,但该设计结果并不能与CAM系统接口,要作为完善的CAD/CAM系统仍需做大量工作。如北京医科大学吕培军等先后设计出全口义齿人工牙定位和实用型铸造支架式可摘局部义齿设计的专家系统,并应用Quick Basic,Turbo C等编程,采用上下文限制策略控制动态信息库分级组织构造相

配合的推理模式，从而使该专家系统能真实地模拟口腔高级修复专家的临床检查、诊断，并给出患者修复前的治疗计划和最终义齿修复方案。上海第二医科大学于1992年开始研究后牙全冠修复的CAD/CAM系统，于1994年完成了后牙全冠修复的CAD实验系统并对CAM的实现途径进行了探讨，建立了两套光学印模的方法——影像云纹加计算机相位移法和数字散斑相关方法，实现了牙冠形状三维重建及显示。1995年北京医科大学报道了牙冠形状测量的方法。即将牙冠以每毫米的间距进行片切，测量每片相应点的位置，然后将各点数重建在一坐标系中，目前正在进一步研究中。

二、CAD/CAM在口腔修复中的应用及优势

目前，CAD/CAM系统在口腔修复领域应用的研究主要是口腔固定修复，能够完成制作的固定修复种类包括：嵌体、高嵌体、贴面、全冠、烤瓷冠的基底冠及金属烤瓷的金属支架等。对于可摘局部义齿、全口义齿的设计和制作，还处在起步阶段，应用范围还很局限，主要有：缺牙的分类设计，卡环、支托、基托等的设计；支托、支架、基托的制作；全口义齿基托的边缘形成及人工牙的排列等。CAM加工的所用材料有蜡、树脂、塑料、陶瓷、金属等。CAM加工的方法主要有切削法和放电加工法。

CAD/CAM系统完成制作口腔固定修复体的主要操作步骤如下：①修复学上的设计。依据修复学原则，结合口腔具体条件，正确进行修复设计，选择合适的CAD/CAM修复方式。②牙体预备。根据修复设计方案，按临床操作常规进行基牙预备。预备的原则是面平、壁直、无倒凹，并预备出修复材料所占的足够厚度。③光学印模。依据CAD/CAM系统的不同，一般可采用口腔内直接印模、口腔外间接印模。两种方法均可获得较好的印模效果，激光印模方法也在试用当中。④设计。在显示器上完成。描出修复体的边缘线，体线分别设计最低线与最高线、邻接线、切缘线及𬌗面形态，在投影线上设计牙尖高度和中央凹等的深度。将设计图形反复修改合适，储存信息，需要时随时调用。⑤加工制作。按照计算机上的指令，固定瓷块或金属块，检查切盘、切架的位置是否合适，选好钻头及切盘，检查水冷却完好后输入命令进行切磨。根据不同的修复体，在5～20 min内即可完成切磨加工。⑥固位调改。对已完成的修复体进行抛光，常规黏结固位。然后检查与基牙的密合情况、咬合情况等，发现问题，及时调改处理。

CAD/CAM对可摘局部义齿及全口义齿设计制作的主要操作方法，类似于计算机专家系统设计，以人机对话的方式将患者口腔情况输入计算机，计算机根据缺牙信息、基牙、邻牙的情况、选择相应的设计方式。新近文献报道，CAD/CAM系统能对16种可摘局部义齿设计进行游览和搜索，根据缺牙分类，将各类连接体、支托画在牙弓图上，并对可摘局部义齿零件和设计图像重叠设计，优化组合；同时还可根据腭中部、舌侧隆突及基牙的近、远中邻接情况进行调整、修改。所有这些设计均可在显示器上直接操纵完成。对于全口义齿的辅助设计，主要方法是对患者的无牙颌模型，在口腔内确定好垂直关系及𬌗关系，再用激光扫描装置对模型进行三维测量。计算机则依照测量结果，结合口腔实际情况，在显示器上建立上下颌垂直水平关系及指示人工牙的排列，整个过程可直接操纵。

从上述介绍不难看出，CAD/CAM技术在口腔修复领域中的应用，具有很多优点。

（1）准确。它完成的修复体与基牙密合，不失真。

（2）高效省时。修复体用CAD/CAM技术一次就可完成，并且从基牙预备到完成制作只需1 h左右的时间。

(3)经济实用。该技术省略了铸造全过程，节约了材料、人力和时间。而众所周知，传统的口腔修复工作具有手工式、作坊式和一对一等特点，使得传统的口腔修复步骤多、误差多、修复效果差异大以及周期长、病人复诊次数多、工作效率明显低下。因而，CAD/CAM 技术的应用给传统的口腔修复医学注入了新的活力，有望为口腔修复体的制作带来彻底变革。

三、CAD/CAM 在口腔修复中应用的思考

CAD/CAM 系统应用于临床，因其操作过程短、步骤少，理论上其精确度与一般铸造修复体相当甚至更好些。但目前实际上大多数的系统中其精度大约在 100 μm 以上，与一般修复体的精度 40～60 μm 有较大差距。其主要原因在于数据印模精度的高低。预备体及其周围组织表面是由无数个点组成的，而无数个点可由有限点来表示，因此我们可以通过对有限点坐标描述代表整个印模。因测量方法(云纹相移法、数字散斑相关法、激光扫描测量和接触式传感等)光学数据印模法本身的不足将直接影响数据印模的精度。另外，计测点面积的大小，点的多少也同样影响其精度。点越小，数越多，精度也较高，而同时图像处理软件功能、口内隔湿、暴露等要求更高。此外如何控制接触式传感器侧压的大小，描述点的大小也是个难题。因此，如何获得更方便、快速、准确和价廉的数据印模法，是 CAD/CAM 技术成熟的重要前提。

CAM 加工的精度和方式也同样会影响修复体精度。如何提高铣床加工精度和效率是今后发展的另一重点。能否尝试其他加工方式，尚待进一步研究。CAD/CAM 加工材料的不同种类、强度、美观和加工材料仍相对单一，强度较差，用于前牙修复的材料在颜色、配色和抛光等方面还存在不少问题。此外，对下颌功能运动的追踪和描述，将使殆架数据化，对咬合面质量有一定的作用。

目前 CAD/CAM 还未在临床上广泛推广的另一个重要原因是价格昂贵，一般从几万到几十万美元，且各系统功能又相对单一局限，尚不能完成固位桥的桥体与固位体的整体制作，在种植体、局部可摘义齿、全口义齿、义颌等设计制作方面受限或方法欠成熟。纵观目前各个系统的情况，急切需要解决如下两个问题：①降低成本，产品国产化；②完善和扩展系统功能。

由此可见，我们必须辩证地来认识 CAD/CAM 技术，尽管该系统是一项代表口腔修复工艺未来的高新技术，在进行图像处理、设计、测绘、分析、预测、模拟等方面显示了卓越的能力。但获得的信息和数据如何被计算机所识别，还需要人脑去开发，需要人类发挥自己的主观能动性。因此，计算机软件的开发是应用的基础和前提，也是人脑的智慧的发挥。此外，CAD/CAM 加工可以减轻人的工作强度，提高加工精度，但这些加工的多维动作和灵巧度还不如人类的手。因此，应用计算机只能代替在修复制作过程中一部分具有重复性的、机械性的操作，能提高人的工作效率，而技术性强的操作还需要靠人脑和手。所以，我们不能完全迷信现代科学技术，变成科学的奴隶，而应自觉地去彻底转变传统的思维及行为方式，学会用信息社会的行为规则及思维方法思考及行动，真正做到从必然王国走向自由王国。这应该是最重要的。当然，从发展观点来看，口腔修复领域中的 CAD/CAM，随着研究的深入、方法的成熟和完善，必将给口腔修复创造新纪元，其应用将越来越广泛，系统也将越来越完善。未来口腔修复临床必将从纷繁复杂的作坊式劳动当中解放出来，逐步迈入高效自动化的新式医疗服务模式中。那时医生将坐在标准控制间内，病员的相关资料将直观地显示于大屏幕上，检查、诊断、愈后预测以及修复体的制作完全智能化，最终实现使修复体的加工技术和工艺从手工操作到自动化、智能化方向发展，从经验性、感觉性逐步向规范化、标准化发展。整个口腔医学也必将伴随计算机技

术的发展跨入计算机信息网络时代。

勿庸质疑，随着 CAD/CAM 技术在口腔修复医学中的应用，必然会对传统的口腔修复体制和教学观念带来强烈冲击。因此，我们必将打破传统僵化的思维模式的束缚，解放思想，开阔视野，努力培养和提高自己及广大口腔医学生的创造性思维能力，积极学习和掌握现代化高新科学技术知识，牢牢把握住时代前进的脉搏，以便能在未来计算机信息时代的口腔医学领域中乘风破浪、展翅翱翔。

第三节 显微技术在口腔修复中的应用

口腔修复的美观、永久、牙周组织的健康是口腔修复医师所追求的目标，实现这个目标的一个重要因素就是牙体组织 - 修复体界面的边缘适合性能否达到理想的密合状态。在牙科临床操作中使用显微镜来提高修复体的精密性有一百多年的历史，在 20 世纪 70 年代，已有学者提出了“显微牙科”(micro - dentistry)。随着现代修复学的发展，“精品齿科”、“美容修复”等概念的提出，不仅在修复体的材料组织结构，外形的颜色、质地、光感等视觉效果方面，而且在患牙修复后的笑线美容、修复体的长期功能状态的评价，以及口腔软硬组织的平衡性等方面都要求达到天然牙的水平，这使得显微镜在口腔修复中的应用逐渐普及。

一、显微镜的分类

在口腔修复中应用的放大镜一般分为三种：①头戴(镜框)式低倍显微镜(即放大镜)：是目前临床医生最常使用的一种，分为头戴式和镜框式两种；通过移动放大范围在 ×2 ~ ×4 倍目镜达到放大效果。它体积小，携带、配戴及使用都十分方便，但放大的倍数不高。当患者口腔位置固定，临床医生选定放大目标调节瞳距定焦使图像清晰后，医生的头部位置在操作时不能随意移动，否则要重新调焦使图像清晰。②积木式立体高倍显微镜：放大的倍数高，可以与牙科综合治疗椅相连或落地单独放置，当患者口腔位置固定，临床医生选定放大目标后可以三维移动显微镜，选择最佳操作视角调节瞳距定焦使图像清晰，最后固定显微镜的位置，这样医生可以随意移动头部位置观察患者口腔其他部位，便于操作。③台式显微镜：类似一般的高、低倍台式显微镜，通常放在技工室为口腔技师所用。按其结构分为两种，一种是有载物台的，便于检查铸件与代型的密合度；另一种是无载物台的，便于制作代型蜡型、打磨抛光铸件。

二、显微技术的应用

对一个美观、耐用、具有生物相容性的固定修复体来讲，它与基牙的牙周组织界面的适合性是至关重要的；否则会引起基牙牙周微生物的变化，出现病理改变，轻则影响修复体的美观效果，很难达到牙体修复前的预期目的，重则导致牙周炎症甚至出现修复体脱落、松动而使修复失败。尽管有研究报道金合金修复体的精细边缘与基牙牙周有长期生物相容性，但仍应努力提高修复体 - 牙体组织边缘密合的精密程度。这就要求从固定修复体的牙体预备到最后黏固的所有临床、技工操作步骤都应尽量体现精确、仔细的原则。

1. 牙体预备

固定修复理想牙预备体应提供光滑的轴面，清晰圆钝的边缘。但牙体的邻面，龈下区域等

部位在临床预备时用肉眼是看不清的，因此这些部位经常出现预备不规则，易导致修复的远期失败，同时也易损害牙周组织健康。而在显微镜的帮助下临床医生可以对牙预备体的肩台轴面是否完整、光滑、清晰等各个标准作出判断并及时修改，为随后的印模、代型、蜡型、铸件的制作提供了良好的基础，也为将来修复体对牙龈组织产生良性反应，促使其在牙表面重新附着提供了条件。以固定修复体牙体预备为研究对象，分成常规牙体预备（对照）和使用放大镜进行牙体预备（实验）二组，结果表明实验组牙预备体的缺陷只是对照组的一半。牙体的初预备过程可以在低倍显微镜（×3）下进行，完成后可将放大倍数扩大到（×9）或（×14）的倍数，将初预备牙体的各个局部逐一放大进行精细磨除。最后将放大倍数扩大到（×16）或（×21）的高倍数，用均匀细颗粒的抛光车针去除牙预备体上的一切微细裂隙，最终使牙预备体的轴面线角圆钝、肩台边缘清晰、移行圆滑。

2. 制取印模

去除排龈线制取印模时，在检查排开的牙龈是否复位，龈沟内液体的控制情况、印模材料注射后是否分布均匀、制取的印模是否符合标准等方面使用显微镜利于提高操作的精确性，也节约了医生、技师、患者三方的时间。但由于显微镜放大工作视野范围的局限性，该方法仅限于单颌1/4象限牙位印模，不可用于制取高清晰的全口印模。因为要制取高清晰的全口印模必须不停地调焦使单颌牙位一个个放大，这在制取印模的时间上是不允许的。

3. 技工制作

显微镜在口腔修复中最早应用于修复体的技工制作，Chou研究表明，在修整代型、制作蜡型、铸件与代型之间边缘适合性的检测、修整，瓷肩台的精细修整，抛光等方面使用显微镜的效果是显著、可靠、准确的。目前，口腔技师对高质量的显微镜的需求不断增加，含有冷光源光纤照明系统的显微镜大大提高了技师的工艺水平。

4. 修复体的检测和评价

以前口腔临床医生是通过探针尖检查黏固后修复体的边缘适合性，检测龈下修复体边缘时是用大于μm的修复体边缘不调（marginal discrepancies）作为评价参数，显然这种评价方法是缺乏科学性的。而显微镜将细小物体的视野清晰可辨地放大，为修复体边缘密合性评价提供精确指标。显微镜、内窥镜、电脑相连形成内窥－显微镜成像系统（the system of endoscopic－microscope）通过电脑屏幕显像，既可供临床评价和记录修复体的边缘适合性，也可用于技工制作和其他基础研究。

5. 修复体的黏固

固定修复体黏固时无论是使用光学还是化学黏固剂，检查黏固前牙预备体是否清洁，黏固过程中唾液污染的控制，黏固后是否密合完全、有无多余的黏固剂等方面都可以有效地利用显微镜。由于冷光源显微镜系统视野清晰，在黏固后对修复体的边缘与黏固剂的界面抛光打磨时应尽可能地降低对相应牙龈组织的激惹作用。需要注意的是使用冷光源显微镜系统在操作黏固全瓷修复体和用树脂黏固修复体时要求显微镜有滤光功能，目的是为防止这些光敏材料提前固化。

总之，从成功修复体的长期功能和美观角度来看应用显微技术改善临床和技工操作程序来提高修复体边缘适合性是十分重要的，现代化的手术显微镜在口腔颌面外科中的应用已越来越广泛，牙周显微手术的应用已使一些牙周病的治疗脱离了传统的内科药物，使治疗结果更具前瞻性、创伤小、易接受等优点。口腔内科医生也已开始在牙体窝沟点隙早期龋、牙隐裂的

染色检查、龋病洞形气磨法(air abrasion)制备、检查根管治疗时主、侧枝根管的充填情况等方面使用高倍数的显微镜。现代牙科技术发展趋势已使显微镜成为现代口腔整套临床操作设备必不可少的一部分,"显微牙科"的时代已经到来。

第四节 反馈规律在口腔修复学中的作用

反馈作为一种辩证综合思维过程,在现代科学研究中日益发挥着重要作用。

一、口腔修复临床诊治过程中的反馈规律及义齿失败的原因分析

口腔修复是口腔医学的一门分支学科,其主要内容是采用符合生理的方法修复口腔及颌面部各种缺损。在临床就诊的绝大多数病人都是因各种原因造成部分或全部牙齿缺失,所以义齿修复工作便成为口腔修复临床工作的主要内容。而在实际工作中,口腔修复的临床医师如果要想了解义齿修复后达到的效果及存在的问题,就必须从病人那里得到反馈信息。这里,我们可以把临床义齿修复工作归纳为一个"自动控制系统"。在这个系统里,医师与病人间存在着往返的双向联系,此联系以信息－－－诊断、修复病人口腔牙列缺损或缺失。口腔修复临床医生正是通过对输入信息的综合分析来进行临床思维的。在此系统中医生思维的输入信息有三。

1. 原始信息

病人就诊时的病史和各种检查结果等。医师的思维自此开始启动,没有原始信息,医师的思维会成为"静止的机器"。由于原始信息包含了病人就诊前口腔牙列缺损或缺失的病程演变,表达了病人本次就诊的主要原因,所以原始信息不仅启动了医师思维,而且作为一个输入信息贯穿了整个修复过程的始终。

2. 参考信息

参考信息包括口腔修复临床医师的理论知识和实践经验两方面,它既与原始信息相"参考"又与反馈信息相"参考",是医生思维的基础。遇到一个牙列大部分缺损、颌位异常的病人,整个处理过程(设计、基牙预备、颌位关系的转移、排牙及装盒、充填等)都有赖于我们这方面的理论知识和实践经验。离开参考信息,面对原始信息和反馈信息只能望洋兴叹了。

3. 反馈信息

参考信息与原始信息在临床医师思维上的重要性已如上述。但是,只有这两个信息还不足以对具体病人进行完整的思维过程。相对而言,此两者是比较静止和抽象的。对于一个牙列缺损或缺失病人的口腔修复不在于就诊前而是在于修复治疗后,在于病人戴义齿后的各种反应。如:义齿对其他口腔软、硬组织的影响,疼痛、糜烂等不良反应,义齿的咀嚼效率。依据这种反馈信息,才能合理而系统地对义齿修复后的效果作出评价,也才能进一步改善、提高以后的修复工作。因此,只有全面准确地获得这三方面的信息,才有可能合理准确地做好口腔修复工作。临床上义齿失败的原因有很多,但归纳起来不外乎以下三方面的原因。

(1)原始信息误差或缺乏。由于没有系统而全面地询问病史,对缺牙原因不甚了解或检查不细致,没有发现所要选的基牙上的龋病或牙周病变等,以致义齿设计不当或义齿修复后出现基牙疼痛、松脱造成义齿的失败。

(2)参考信息缺乏。由于理论知识缺乏或掌握得肤浅,义齿设计不合理,也可造成义齿的失败。当然,由于缺乏实践经验,如倒模、模型修整、铸造等操作技术质量不高,也会导致义齿的失败。

(3)反馈信息缺乏或作用发挥不够。义齿修复后,如不及时获取反馈信息或对反馈信息不重视(如,不了解病人戴义齿后的主观感觉、咀嚼功能、有无不良反应等),就不能总结各种临床经验,也无法在以后的修复工作中得到改进,有时还会重蹈覆辙,造成以后义齿修复的失败。

由上可知,原始信息(病史、检查)和参考信息(理论、实践)是义齿修复的基础,而反馈信息又是义齿修复水平提高的关键。

二、口腔修复科研工作中的反馈规律

现代口腔修复科研工作的每一成果,无不渗透着反馈规律,反馈在其中起着关键的调节作用。正因为有了反馈的调节,才使得科学实验方法不断更新,促使科研工作蒸蒸日上。如,在全口义齿修复工作中,经过临床长期观察发现:上颌总义齿纵折的发生率很高。通过这一反馈信息,促使人们要分析发生纵折的原因以便找到解决的方法。过去,对纵折的原因分析多偏重于"临床分析",对纵折的机理认识还很肤浅,所以临床效果仍不很理想,这就迫使人们要做进一步的研究工作。后来,人们终于把当代先进的科学技术手段引入了口腔修复研究工作,使科学实验方法产生了划时代的变革。如,有人通过"激光全息干涉实验"对上颌义齿各部位的受力情况进行了分析,发现:当正中咬合时,义齿以中线为轴,两侧对称性地向组织面方向形成三点式纯弯曲是造成上颌总义齿纵折的主要原因。据此,作者从改变支点位置、注意力点位置、强调力点的支持和提高义齿强度等方面提出了预防义齿折裂的若干措施,因而也促进了临床总义齿的修复工作。

又如,在口腔固定义齿修复中,人们最初采用机械力学简单固定梁的分析方法来分析固定桥的受力情况以指导临床修复工作,但经常发现有固定桥修复后总是会产生不同程度的基牙损伤,因而影响了固定义齿的正常使用并给病人带来了许多不必要的痛苦。在获得这一反馈信息后,人们便提出了采用更符合口腔生理的科学实验方法来分析固定桥的受力,以便指导临床实践。如,有人采用"光弹应力分析法"来分析固定桥的受力,结果发现:桥基牙及其支持组织受力后所产生的应力大小与基牙牙根形态、数目关系密切,在同一载荷条件下单根牙较多根牙的根端处产生的应力值大;各桥基牙在桥体受力时,分担的力值不等,近载荷者大,远载荷者小,多根牙、支持牢固的基牙较单根牙或支持力弱的基牙分担的力值大……这些发现不仅丰富了固定义齿修复的基本理论,改进了实验方法,同时,也为临床固定义齿修复起了重大的指导作用。

几个世纪来,虽然口腔医学有了很大发展,但就"镶牙"来说,仍没摆脱牙体预备 - 取印模 - 灌模型 - 制蜡型 - 包埋铸造这老一套的工作模式,既费"财力"、"物力",也费"人力",面对这种工作 效率低、远远不能满足现代化社会快节奏要求的状况(老一套工作模式的信息反馈),在 20 世纪 70 年代初就有人提出了口腔修复 CAD(计算辅助设计)和 CAM(计算机辅助制作)的思想。进入 80 年代,终于第一台 CAD/CAM 技术制作修复体的样机在法国问世。接着日本、美国也先后有人研制出了 CAD/CAM 修复体制作系统。这终于使口腔修复学有了一种崭新的工作模式,摆脱了陈旧落后的方法,跨入了高科技领域。虽然目前仍处于试验阶段,但其前景是无限的。

三、口腔修复教学中的反馈规律

在教学工作中，教师的“教”与学生的“学”是相辅相成的。只有通过反馈，教师才能了解教学效果，才能调整教学方法、教学进度和深度，也才能对不同层次的学生施以不同的教学方法，也只有这样，才能促进教学相长。

从以上的分析可以看出：反馈在口腔修复医疗、科研、教学工作中的作用。反馈之所以成为改进口腔修复医疗、科研、教学的关键，是因为：第一，反馈是实践对认识的检验过程；第二，反馈信息具有能动性，能反作用于思维过程；第三，反馈过程是一个循环过程，但不是机械重复而是螺旋式的上升，由低级到高级、由片面到全面。由此，我们不难发现，这正是实践——认识——再实践的过程，是从感性认识到理性认识的上升过程，是坚持实践是检验真理惟一标准的马克思主义的认识论，是辩证唯物主义认识过程的重要一环。这就是反馈的本质属性。利用它，就能帮助我们能动地、科学地把握我们的医疗、科研、教学思维，进而提高我们的的思维水平，反之，就会受到“反馈”的惩罚。

第五节　口腔个性修复与仿生修复艺术

口腔修复体的设计与制作，事实上是在医学理论的指导与规范下，用复杂的工艺技术及造型艺术联合完成的一件人工器官和艺术作品复合体。

口腔修复体的设计原则首先应该符合人体解剖生理原则和生物力学原则，能发挥咀嚼、发音功能与维护颜面外形的正常等，并因此界定其属于人工器官范畴。

口腔修复体的完成，是集材料、器械、物理、化学、冶金等专业知识与美术、雕塑、熔铸、修饰等造型艺术于一体，相互渗透，有机结合，科学设计，精雕细琢而成的艺术珍品。

口腔修复体正在由实用功能向审美功能的嬗变中得到丰富和升华。其丰富内涵的体现方式则是“个性修复与仿生艺术”的融入和运用。严格地讲，个性修复与仿生艺术应该是修复体造型的极致和标准，而它们自身的目标应是：除了不具备新陈代谢的生命特征外，生命器官所具备的基本功能与形象特征都应完美无缺地予以再现。

一、口腔个性修复的概念及表现形式

个性修复是指在义齿的设计与制作上以突出患者的个人气质、生理特征及心理要求为主要目的的一种修复方式。个性修复要求修复体在有效地恢复患者咀嚼与语言功能的同时，又能体现出一种质朴、真实、自然和生动的个性美感。因此，在设计时要参照患者的性别(sex)、个性(personality)、年龄(age)等因素，在经典排牙法排好后牙的基础上，对前牙的排列形式作出适当的调整，并模拟患者相近年龄段中前牙排列状态(如对60岁以上患者则参考其55岁左右时，牙齿尚未完全缺失时照片及回忆特征)。以该法制成的义齿，很难看出是戴着假牙，这种修复方式就叫个性修复法(或个性排牙法或SPA排牙法)。白大玺通过多年来对临床病人的观察了解，以及在1985~1986年两年中对大量自然人群与集团人群的牙病普查统计资料的结果分析，曾作出四类分型。以后又在大量修复病人的临床治疗中，总结出了有关个性修复的常用方式与分类，再结合国内学者孙廉、孙少宣等的相关研究，将个性修复的采集印模(包括个别患

者的面下 1/3 面膜),与排牙方式综合列举如下:

(一)采集印模与面下 1/3 面膜

根据上述不同患者性格特征及修复要求,在选牙(或制作金属烤瓷冠)时,按常规以患者颌弓的外形、嘴唇的长短、两侧口角线间的距离以及颌间距离的大小,选择大小适宜,形状及颜色符合患者要求与面型、肤色、气质协调的成品瓷牙或塑料牙,排好蜡型后试戴以征求患者意见。对个别有特殊要求且容貌奇特者,白天玺还采取了取其静态面下 1/3 面模的方法作为制作假牙时的参考。A. 采集面下 1/3 面模后灌注模拟软组织;B. 无牙颌形态;C. 恢复面下 1/3 垂直距离后形态;D. 牙列完整者面 1/3 侧面照或安装全口义齿后应恢复状态。

(二)个性义齿修复的排牙方式及其他表现形式

1. 重叠排牙法

(1)规范性重叠:

①1|1 稍向唇侧排出,2|2 近中边缘重叠于 1|1 远中边缘之舌侧侧 1~2 mm。

②1|1 远中边缘略向舌侧,2|2 近中边缘向唇侧,覆盖 1|1 远中边缘 0.5~1 mm。

③1|1 常规排列,2|2 远中边缘略向舌侧,3|3 近中边缘(必要时可稍加调磨)覆盖 2|2 远中边缘 0.5~1 mm。

④梯形重叠排列牙法,1|1 略向前突,或常规排牙,或远中边缘略向唇侧,2|2 近中边缘被覆盖于 1|1 远中边缘舌侧,3|3 近中边缘被覆盖于 2|2 远中边缘舌侧,覆盖程度依患者口颌形态并参照其中、青年时期照片与个人要求而定。

(2)非规范性重叠(不对称重叠,即一侧有重叠,另一侧整齐):

① 1| 或 |1 前突并重叠于同侧侧切牙近中边缘约 0.5~1.5 mm,或重叠于对侧切牙唇面。

② 2| 或 |2 前突并斜靠于同侧切牙或重叠于同侧尖牙唇侧 0.5~1 mm。

③ 3| 或 |3 前突,前突程度依患者颌弓与口角形态及个人要求面定。

2. 间隙排牙法

(1)等间隙排牙:在口角线以内选择形态、颜色、质地均为满意之成品瓷牙或塑料牙(亦可以制作金属烤瓷冠),然后于321|123之间等分 1~5 个 0.5~1.50 mm 之间隙。1|1 之间或 2|2 之间等分 1 或 3 个间隙为最多采用,本法适用于要求还原其失牙前为前牙间隙过大或前牙发育不全或牙体过小或锥形牙的特殊病人。

(2)非等间隙排牙:在321|123范围以内,根据患者失牙前或中、青年时期照片与要求选择合适部位排出间隙,间隙多少与大小不必限制或相等,尽可能地满足患者要求。

3. 个别牙错位排牙法

本修复方法的目的,就是为了满足患者"找回自我"的心态与要求。因此,设计与制作时要仔细分析和研究患者最满意时期的有关资料(以旧照片为主),了解其失牙前的前牙错位情况并予以适度的功能性调整。然后制作错位牙蜡型,给患者试戴、修改至满意后,再按常规操作及患者最后要求完成修复体。

4. 自由排牙法

在𬌗位关系确定后,前牙可完全按照患者的要求排牙,其原则是只要不形成咬合障碍即可。因此,常表现为"内翻、外翻及轴向旋转"等形式,现分述如下。

(1)1|1 内翻式排牙,1|1 从正常位置,以其远中面为支点,唇面向前轴向内旋转少

许。

(2) 1|1 外翻式排牙，1|1 近中面按正常位置或略向腭侧并以近中接触点为支点，1|1 呈向外旋转少许。

(3) 1|1 呈内旋转位，以 1|1 远中接触点为支点，呈向内旋转少许。

(4) 1|1 前移位或 1| 或 1| 略向前旋转少许。

(5) 1| 或 |1 呈唇向移位少许。

(6) 21| 或 |12 呈唇向移位少许。

(7) 3|3 排列方式，3|3 常规排牙，切部内收，显得刚劲有力；3|3 如排成颈部内收，切部外突，则显粗犷

5. 错觉与修饰性排牙

本法主要适应于特殊面形(如俗称"马脸"、"狮子脸"、"尖嘴猴腮"或面部畸形者)。错觉方法除通常使用的调磨切角边缘、修复唇面形态、修整龈缘基托、雕刻牙颈弧形沟及唇面发育沟来改善牙体过大、过小和过宽之外，还可采用使 1|1 近中切角内斜、远中切角外倾，以遮光法使牙体显小；对圆脸圆颌弓患者，其前牙可以"重叠法"与"间隙法"并用，以增进修长紧凑之感；选择前方某一部位留一适当缺隙，造成"牙体缺损或牙列缺损"现象，一则增加真实感；二则有"转移视线"和改变消极体像作用。

6. 变色牙式个性义齿

个别前牙模仿变色的死髓牙排入人工牙列中，容易使人造成全牙列都是天然牙的错觉。

7. 修复体式个性义齿

在已完成的全口义齿某人工牙上制作金属3/4冠等修复体，特意暴露些金属边缘，或在牙颈部唇面磨成楔状缺损，用银汞充填达到以假乱真的视觉效果。

8. 饰齿与义齿

饰齿与义齿是一种无任何修复治疗功能，纯属装饰性的美容方法。近年来，这种西方盛行的美齿方法在我国沿海开放城市首先出现，并逐渐向内地美容牙科市场渗透。

二、口腔仿生修复艺术

仿生修复艺术就是利用生物仿生学的基本原理，采用先进的人工材料及工程技术方法，并应用相应的工艺美术技能来完成口腔修复体的设计与制作过程。

口腔烤瓷修复体是迄今为止用仿生修复艺术来改善修复体形态、颜色及光泽等外观特征最理想的修复体，其次，在恢复咀嚼及发音等生理功能上也具备较好的临床效果。

口腔仿生修复艺术还可以应用于活动托牙修复体，对牙体形态及基托的仿生效应也可以达到以假乱真的水准。

遗憾的是，口腔仿生修复艺术的应用范围目前乃至今后相当长的一段时间内，都只会停留在可视范围之内。而真正意义上的仿生应该包括牙齿的生命系统，即牙髓、牙周等生命器官的仿制及功能的恢复。这有待于生命科学与工程技术的进步和发展。

(一)个性修复与仿生修复艺术

严格地讲，个性修复应包括仿生修复艺术在内，仿生修复艺术属于个性修复范畴，并是个性修复目前的最高表现形式。其理由是，个性修复与仿生修复艺术模拟对象都是口腔及天然牙列与牙体，个性修复的实质也是仿生修复艺术，个性修复体精度和广度的涵盖面几乎无法界

定。但从习惯方式上来理解，个性修复更能表达精神、气质和性格等因素，仿生修复则偏重于形体、颜色及功能等因素。因此，如以个性修复的思维方式来完善修复体的整体设计，再以仿生修复的工艺手段完成修复体的制作过程，那么，以这种方式完成的修复体必然具备人工器官与艺术珍品的双重价值。

(二)仿生修复艺术的临床应用

1. 烤瓷修复体

在烤瓷冠仿生艺术的应用上，颜色的恢复比形态的恢复更为重要，也更为精细和复杂。在具有较高欣赏水平的患者中，牙齿形态的轻度异常或排列的轻度不整齐，患者尚能理解和接受，但如果牙齿颜色的异常或轻度异常，都会引起患者的不满意甚至不予接受。因此，在对上述患者的设计与加工过程中，一定要有准确的颜色记录方式，必要时采取医师与技师共同参与比色的方法，同时应选用完美的仿真效果瓷材料，采用一些特殊的烤瓷技巧，在修复体上模仿出年龄特征、性别特征、钙化不良、色斑、隐裂、磨耗等牙体唇面和切端的自然特征，这样就会使修复体达到神形兼备，以假乱真的程度。在制作以上特殊颜色与形态特征的时候，一定要注意将牙齿的解剖形态、功能特征与个性特点三者结合起来，并要注意邻牙与对殆牙的以上特点。修复体与邻牙及对殆牙的特征要力求一致，模仿出的磨耗程度及色斑现象要如出一辙，相互和谐。一个出色的口腔科技师，只有在经过反反复复的艰苦训练之后，才能掌握这些高超的仿真技术。其工艺原理如同画油画一般，要反复调色、堆砌、修饰才能实现。其操作方法初步总结为：①分年龄段将烤瓷粉重新配制；②遮色层制作后的第一次烤制各年龄组相同，烤制后即开始在颈部及切缘处，按设计所需分别堆塑不同方法配制之底色瓷粉，然后再进行第二次烤制。此瓷烤制即按青年、中老年及老年或个别典型病例分别处理，采用手法为重叠堆瓷、纵切加色、内染熔色、开窗塑形、个别埋色、吸水干燥、预热烤制等过程。

成品瓷牙的选牙方式与调整过程与塑料牙相同。铸瓷与烤瓷复合技术的特殊颜色及形态处理原则亦与金属烤瓷类同。

2. 非烤瓷修复体

非烤瓷修复体材料范围中，应用最广泛的是贺利氏公司生产的各种类型与档次的复色塑料牙，其设计与颜色制作也极为精良，品类齐全，只要选牙时注意比色及适当比较或调整形态，即可以很好地满足个性与仿真制作需要，达到较好的临床效果。在人工瓷牙及塑料牙的选择上还应注重患者拔牙前的记录及照片，这些都有助于决定选择牙齿的大小、形态与排列方式；还应注意牙型与患者面型、性别、年龄等因素的协调关系。一般来说，对皮肤较白的女性，要选择珠白、浑圆形、色鲜亮的人造牙，对纤纤淑女型的女性还应选择有薄细感的平坦牙；对男性要选择稍黄的、丰隆而有棱角的人造牙；对年老及肤色深或嗜烟者，要选择偏黄的暗色人造牙；对魁梧端庄的男性，要选择丰隆厚实的大号人造牙，并磨改得棱角分明，刚劲有力。此外，还应参照患者的体型与头型。丰满带圆的体型要选择浑圆厚实的牙齿，纤细瘦弱的体型要选择狭窄细长的牙齿。为了表现患者的年龄特征，还可人工调磨切缘与颈部，制造出“楔状缺损与咬合磨耗”的岁月痕迹。为了表现嗜好与职业特征，如对喜食瓜子并且原牙就有切痕者，也可在修复时为其还原。对有些职业习惯造成的特征，如木工常用侧切牙与尖牙间隙咬钉子，久之则形成一切迹，修复时也可予以还原，从其职业特征来凸现仿生艺术。

3. 基托

在有基托的活动义齿，尤其是全口义齿修复中，基托的材料选择和仿生加工特别重要。一

副制作工艺精良的全口义齿，再加上栩栩如生的基托树脂材料及仿生处理，其实用价值、观赏价值及情感价值都会得到质的升华。

(1)全口义齿笑线的曲线美：笑线的展示曲度即上颌的纵颌补偿曲线，由上颌中切牙切线到尖牙牙尖往后上方延伸的凸度向下曲线，该曲线展示合适，则显自然轻松，心态平和，精神抖擞；展示曲度太小则出现相反效应，人显得苍老虚弱。

(2)牙龈外形的动态美：在义齿的唇、颊面蜡型上，用蜡刀与牙齿长轴呈 45°～50°角，由左向右顺人工牙牙颈雕刻出牙龈缘自然形态，应注意表现龈缘的波浪形曲线之美，并突现出牙根的基本外形所形成的起伏美感与牙龈缘薄处时隐时现的牙根颈朦胧美感。

此外，还应根据患者年龄、性别等综合条件，设计并仿制牙龈退缩现象、牙根暴露状况及牙颈磨损、切缘磨损、初期龋蚀及牙体脱矿或钙化不良等情况。

同时，还应注意恢复与仿制牙龈乳头的自然形态，牙龈乳头必须呈现丰隆与舒展有力的外形，刻划老人牙龈乳头时，可使其附着龈的点彩消失，突出牙龈失去弹性与萎缩的外观特征。

(3)腭皱襞组织面的自然美：上颌全口义齿的组织面的主要标志，即上颌前部由腭中缝向两侧呈辐射状发出的软组织横嵴，谓之腭皱襞，准确的印模可使腭皱襞阴型的完整再现，也有助于上颌义齿腭皱襞原位仿制，这样既可增加义齿的自然美感，又有利于全口义齿的固位与发音。

(4)磨光面外形的造型美：一副完美的全口义齿，具有很高的观赏价值，白牙红托渲染了造型之美的主题，基托边缘左右对应的前后弓曲线与切迹形态，具有典型的流线与起伏美感及音韵之美；唇、颊、舌腭的凹面造型又产生了一种紧凑与节奏美感。隐约可见的微血管树脂不但使基托产生了活性，而且还为患者及修复体本身注入了情感之美与功利之美。

三、个性义齿与仿生修复的美学意义

随着人们的爱美愿望和生活质量的不断提高，要求和接受个性修复和仿生修复的患者会越来越多，因为尽管未来的牙齿美容会呈现多元化的局面，但主流将是个性美的追求。个性义齿和仿生修复的要领和技术将在广大口腔科医生中广泛传播，并对其进行全方位的研究和实践，有可能形成一个新兴的口腔修复体系。

典型排牙法的最大特点是千篇一律地将左、右同名牙按照严格的标准对称排列，结果就出现一种现象：不管年龄、性别、性格、肤色、面部特征和个偏爱，都是一口整齐洁白的牙齿，从而暴露了它在审美价值上的缺陷——单一而无个性。而且让人一眼就认出是“假牙”，称之为“托牙相”(denture look)。长期以来，人们已经宽容和习惯于“戴假牙必然显示假牙”的“义齿面容”，医者和患者几乎都认为这是天经地义之事。殊不知，从美学角度去研究，还有一种“戴假牙又看不出假牙”的口腔修复领域，这就是个性修复。个性义齿的关键在于跳出了过于刻板的排牙圈子，追求的是体现“齐中之不齐”的更高美学原则。

意大利美学家托马斯·阿奎那总结了美的三大要素：第一是完整，第二是和谐，第三是鲜明。如果我们不是机械地理解关于“美是完整”的理论，那么可以发现所谓的残缺美，归根结蒂仍然是建立在“美是完整”这个美学原则基础之上的。这一新奇的美学观点对我们研究个性义齿很有启发，因为人的牙齿的牙列难免没有一点瑕疵能恰到好处地使牙齿形象富有特征、个性，并和容貌的整体形象融合在一起。因此说，个性义齿之所以受到患者的欢迎，正是体现了“局部的残缺衬托了整体的真实”的美学原则，在“逼真”这一深层次上体现美学价值。

作为形式美的因素,"和谐"与"自然"相对于"对称"与"整齐"来说,是更高层次的美学标准。个性义齿虽然是常规义齿表现手法上的一种"逆反",但并不违背义齿的形式美规律,反而更加贴近了形式美的最高法则——多样统一,因为较美的牙列构成应是变化中的统一和统一中具有多样性。个性义齿正是将构成牙齿美感的六大要素(大小、形态、颜色、质地、排列、咬合)和患者的个性统一为整体,再现逼真、自然和立体感,使义齿含美于造型之中,溢美于造型之外。

个性义齿成功的关键还在于使静态规则的美富有动感。这种由医学家利用有限空间为患者再造的人工器官,蕴含着"有形的体积和无形的语言",为医学美注入灵气,注入思维,使义齿真正拥用"人工器官 + 艺术珍品"的荣誉。例如一位工程师戴上个性全口义齿后,既恢复了咀嚼和发音功能,又改变了苍老面容,同时找回了失牙前的"感觉",随之而来是情感上的升华,特意再做一副义齿,浸泡于精致的玻璃器皿中作观赏用,达到了"物我同一"的美学境界。这种超越直觉,凭借情感和理性深入到修复体内部而获得高度美感,只有具备一定艺术修养和特定审美心境的人才会产生。

个性修复是医患双方在较高审美层次上的结合,是灵活运用排牙原则模仿自然的一种创造,其中借用了美学(应用美学)的许多研究成果,如气质学说、透视学原理、色彩学原理、视错觉原理、形式美法则、体像学理论、格式塔理论、全息律理论、三维空间概念及仿生艺术原理等。个性义齿美学潜能的发挥,也就是说能否表达出患者千差万别的气质、容貌及心理特点,很大程度上取决于医技人员的美学修养。按照"素质桶理论",美容牙科医生亟待加强美学修养这块"短板的"的提高。

现代美学的观点启示人们,真正的美在于寓美于生动造型所带来的真实之中,在于恢复自我,"找回感觉"的情感之中。个性修复与仿生艺术的应用,其成功的关键就在于使静娴规则的美升华为生动多姿的美,并寓美于患者气质举止之中。修复学的实质就是恢复机体器官的造型功能,而造型的内涵就是一种"体积语言"。口腔修复体就是医学家利用有限的空间为患者再造人工器官与艺术形体,其蕴含着"有形的体积与无形的语言"。故而,口腔的所有修复体都应采用个性修复与仿生艺术原理,使修复真正体现含美于造型之中,溢美于造型之外的自然之美,为这种美注入灵气,注人思维,使其真正拥用"人工器官 + 艺术珍品"的双重功能与效果。

第二篇 口腔修复学临床技术

第一章 口腔修复临床基本技术

临床口腔修复的基本技术包括:修复治疗计划的制定、修复前的口腔准备、口腔修复方案的设计、口腔预备以印模模型技术等。这些技术是每一位临床口腔修复工作者必须熟练掌握和严格运用的基本技能和技术,也是衡量一个口腔修复医生临床工作水平的基本要素之一,更是临床完成一件高质量修复体的基本技术保障。

第一节 制定严密的口腔修复治疗计划

在病人初诊完毕,并对病人口腔内的各种疾病作出初步诊断后,应对病人所患疾病治疗的先后顺序、重点问题、拟采取的措施以及其他与治疗相关的情况提出一个相应的方案,这就是治疗计划。修复治疗计划的目的首先是要把口腔健康状况提升到适宜修复的理想状态,同时随着治疗的进行不断完善修复设计。在对病人的所有情况,包括全身和局部情况,进行综合评价的基础上确定修复体的类型和设计以后,即可以提出治疗计划。治疗计划应包括临床上必须完成的简单的、准确的操作步骤并写出其名称。临床上的这步工作必须及时完成,以为修复体准备一个合适的口腔环境。

一、写出治疗计划

在所有操作由牙科医师本人直接完成的情况下,治疗计划倒不一定非要写在纸上记录在案。但是,如果有些操作或步骤必须由其他医师或技师、其他科、其他医院或义齿加工厂来共同完成时,则将治疗计划详细列出是非常必要的。其好处是有确定的记录明确每一步由谁并怎样完成。例如,可以利用记录来检查治疗过程中被忽视的或容易被忽视的步骤,以及尚未进行的步骤。这也易于对病人解释各种需要完成的操作,解释制定复诊时间的长短、伤口愈合、技术室制作和治疗过程中一些不可避免的时间延误。同时,写出治疗计划还有助于助手安排就诊时间和治疗过程中必须的技工制作时间。在治疗过程中,由于某些不能预知的原因而暂

时推迟治疗时，还可以保存治疗记录直到下次复诊。在这种情况下，当病人再次就诊时，它就为诊断提供了有价值的记录，并据此检查病人，以确定病人经过几个月的间隔以后口腔组织有没有明显变化。当治疗计划需要列在纸上记录时，各治疗步骤应当用简单而准确的语言列出

二、部分的或临时性的治疗计划

很多情况下，关键治疗步骤的结果并不能肯定，因此其他需要治疗的部分，甚至修复体的设计都可能会因关键治疗步骤的结果改变而改变时，这时就需要制定一个部分的或临时性的治疗计划。例如，一个广泛破坏的磨牙，只要它能够通过治疗恢复健康，牙冠形态恢复正常，就可能变成一个理想的基牙，在修复体中起到至关重要的作用。在这种情况下，治疗计划的第一步就是要制定这个特殊牙齿所需要的治疗计划，并完成治疗计划，直到确定其健康状况。这颗关键牙的状况确定以后，治疗计划的其余部分才能完成。

三、治疗计划的选择(alternate plan)

如果不止一种治疗方法可以达到预期的目的，制定多个治疗计划应该是一种较好的办法。因为病人可能因为某些原因(例如对经济上的考虑)而拒绝某种治疗计划，这时便可以给病人推荐另一种计划，例如一个更经济(省钱)的计划。然而，应当告诉病人，经济状况不应当影响其得到理想的治疗，当然更不能成为医师本人称赞其他计划的理由。

四、治疗计划的表达(expression of the plan)

一般值得推荐的治疗计划的提出先不考虑两次就诊之间的时间，因为在这些时间内应检查和分析设计模型、X线片和船记录。除了最复杂的病例，一般从不太完整的临床资料即可形成一个暂时性的治疗计划。显然，治疗计划并不是绝对不可更改的，随着治疗的进展、一些不可预知的紧急情况出现或病人有新的要求时，则必须对治疗计划进行相应的调整，当然，这种情况偶尔也会对修复体进行改进。然而，这些情况通常是比较少见的。总的来说，临床步骤应在提出的治疗计划中顺序列出。

五、治疗顺序

对可摘局部义齿来说，为了改善其预后，修复前要进行很多必要的临床处理。为了利用有利于理想设计的因素，同时消除(至少是减少)不利因素，临床治疗计划应包括将要完成的临床步骤的目标。一个好的治疗计划，其最基本的是要设计临床操作的安排顺序，并通过最有效而迅速的方式完成治疗，并且每一步均应逻辑地紧接上一步。尽管操作的实际顺序将随着病人的实际需要而有所变化，但其顺序仍应基本确定。临床医师应当注意的是主诉是必须首先解决的问题，尤其是有疼痛和不适时，更应先行处理。这就要求在治疗序列中早期充填一个或多个牙齿，甚至进行牙髓治疗消除疼痛。由于美观的原因，即使前牙需要拔除，也应推迟，并采取一些保守治疗措施以保持其舒适，而船调整应当在治疗的早期完成，因为咬合是其他治疗的基础。例如，牙冠恢复就应当及时完成，这样它才能与设计的船方案及修复体的就位道一致。

六、修复后的定期复查和随访计划

由于修复体，尤其是活动义齿增加了患者保持口腔卫生的难度，在戴义齿的初期，虽然大多数患者能保持良好的口腔卫生，但随着时间的延长，其口腔卫生逐渐变差，余留牙上的菌斑明显增加，加之伴随牙槽骨的吸收，义齿的变形或损坏，造成义齿的固位、稳定、适合性、殆力的传递分配等受到严重的影响，直接威胁到余留牙的健康。为了能预防这些问题的发生，或能早期发现和及时治疗处理，医师应定期对戴修复体患者的口腔卫生、余留牙及义齿情况进行复查。纵向临床研究表明，只要患者能与医生合作，每隔3～6个月复查一次，接受医生的卫生指导，医生能对义齿进行必要的修改、修补、调整，不仅能长期保持义齿的功能，而且可确保菌斑附着保持在低水平上，义齿本身才不会引起余留牙龋病和牙周病的发生。

第二节　口腔修复设计的辩证思考

一、口腔修复设计的目的意义

口腔修复设计(prosthetic design)是修复医师在现有条件下，为患者提供尽可能满足患者需求的、高质量修复体的纲领和关键。口腔修复设计过程通常由问诊、检查、模型研究、交谈、最佳设计确定几个步骤组成。修复设计应由医师和技师而不是仅由技师来设计，因为设计并非由模型开始，而是从患者初诊时就开始了。模型应是医师精心考虑了生理、生物力学、工程设计与美学后设计完成的立体图纸，它不是一个粗制品，而是一个需技师设计去弥补医师设计缺陷和不足的半成品。口腔修复医师应当在了解必要的患者因素基础上，通过详细的问诊、检查、模型研究、交谈，提出最佳设计方案，征询患者同意，确立最佳修复体设计方案。修复设计原则是使义齿在现时条件下，能较好地恢复患者口颌系统功能，并对该系统起到保健作用。为此，就需要对各方面了解的情况，进行研究分析，采取扬长避短的原则，即尽量发挥有利因素的作用，避开不利或破坏性因素的影响。

采用什么样的修复体设计来满足患者口腔缺牙的修复，是体现口腔修复医生的水平标志，也是衡量一个口腔科(医院)水平的依据。正确的修复设计能使修复体用人工材料按工程技术的原理、方法设计制作而成并应用于机体，在人体上行使生理功能，满足患者生理、心理的需要，使之成为患者身上的一个人工器官，并融汇社会医学的内容，使患者既恢复身心健康，又对社会环境充满信心，恢复正常的社会生活。要满足以上要求，它就要求口腔修复医生必须掌握医学基础知识、临床各科知识以及口腔专科的基础和临床知识，结合生物、化学、力学、材料和工艺等学科的知识，并应用美学原理来提高其美学效果，用高科技成果，将工程技术与生命科学融为一体。目前，随着计算机技术的发展，CAD/CAM专家系统的应用，计算机正在影响着修复工作的各个方面，尤其是计算机多媒体技术的发展，它使修复设计将产生一次飞跃。由于CAD/CAM专家系统印模采集是数字化的，它应用于修复设计将有以下一些优势：①修复设计在屏幕上进行；②修复设计的结果可以做应力测算；③修复设计的结果可以直接看到，使医生和患者更容易沟通，达成一致；④修复设计的结果可以在直视下修改，使设计更趋完善。

临床上，造成修复体制作前设计不严密，进而造成修复体质量差或失败现象，主要是由于

医生思想麻痹、不重视、不学习、工作简单、不负责任，对有关信息了解不足，或者是由于医生固执己见，忽视患者的选择权利。患者对治疗结果期望值过高，也容易与现有技术水平形成负差，造成对修复设计产生不满。此外，也可能是由于医院设备条件差，从而导致众多先进的良好修复体设计很少见，使得修复体不符合生物力学原则和机械力学原则。另外患者的不重视，追求近期解决吃饭困难问题，使得各种各类不良修复体层出不穷。修复体制作应严格按照医师的设计方案进行，如果设计不严密，就谈不到获得优质的修复体；但如果设计合理，技师如不按设计制作，也往往会出现较多并发症。由此可见，在临床工作中，为选择正确的最佳修复设计方案，制作和提供完美的高质量修复体，必须处理好医患、医技之间的关系。为实现最佳的修复效果，医技之间要有良好的交流，遇到问题应及时协调，共同探讨解决办法来满足患者的需求。

二、修复设计的要素及其相互关系

修复设计的要素主要包括：患者(patient)、医疗机构(medical organization)和医务人员(medical staff)。口腔修复医生必须综合考虑修复设计的各要素，才能为患者做出修复体的最佳设计。

1. 患者因素

患者因素涉及诸多方面的内容，如：①患者的一般情况。包括患者的年龄、性别、职业、身体状况、主诉、现病史、既往史和家族史。②患者口腔解剖条件。它限制着最终修复的效果。口腔解剖条件差者，对最终修复效果的制约因素会更多。③患者可用于治疗的时间。它是良好修复的必要条件。临床修复医师应结合患者就诊时间的允许程度，选择最恰当的修复设计方案，从而既有利于治疗效果，又能方便患者就诊。④患者可用于治疗的费用。临床修复治疗方案具有多样性，所需的费用随方案的不同而不同，患者可用于治疗的费用对最佳修复设计会产生影响，当患者可用于治疗的费用比较富余时，对最佳修复设计无疑是有利的。⑤患者对治疗结果的期望值。患者对治疗结果的期望值过高或过低都不利于修复设计。期望值过高，则患者对修复治疗的结果会不满意，期望值过低，会使患者消极配合，甚至放弃治疗。⑥患者的遵医行为。一般来讲有就诊需求，就有诊治设计方案，有诊治设计方案，就有遵医行为。但由于受多种原因的影响，患者往往会出现不遵医或不全遵医的行为，其结果会使最佳修复时机丧失，给再次设计带来很大困难。⑦患者的权利。修复设计的最终决定权是属于患者的。患者有知道一些基本的医疗信息，如自己的口腔解剖条件、适用于患者各种诊疗方案及其优缺点、医生的建议、诊治所需时间、费用及预期的效果。⑧患者就诊总量。患者就诊总体数量对个体修复质量有着重要影响。当患者就诊总量过大时，势必对临床工作造成很大压力，患者戴牙时间要延长，个体修复质量也会下降；当患者就诊总量过低时，也会影响医疗机构材料设备更新及医务人员的再培养，从而使个体修复质量下降。

2. 医疗机构因素

医疗机构要素涉及以下方面：①医疗机构所具备的仪器设备条件。这是最佳修复设备的基本条件，它为修复体设计划定了一个基本范围，当修复设计超过了设备能力时，则无法实现修复体设计。②医疗机构所拥有的材料条件。这也是最佳修复设计的基本条件，因为医疗机构服务的对象是一个具有各种不同层次需求的庞大的患者群体，医疗机构的任务就是要逐一满足他们的修复需求。材料条件过高，医疗成本就会增加，使得一部分患者无法承担医疗费

用,从而限制了修复体设计;材料条件过差,则会降低修复体的质量,使最佳设计流于形式。可见,医疗机构所具备的主体材料条件应与社会经济条件相适应,以较好地满足各层次群众的修复要求。③医疗机构所实行的医疗制度,如工资制度、奖金制度、医疗服务监控制度等。这些制度的完善与否,影响着医疗人员的医疗行为,从而影响修复体最佳设计。④医疗机构所能完成的修复体种类越多,为最佳设计提供了多种可能性,也就越有利修复设计。但是,修复体种类越多,也说明各种修复各有优缺点,无法相互代替,在修复设计时应根据具体情况而定。

3. 医务人员因素

医务人员因素方面主要包括下列内容:①医务人员的医德水平。医务人员应遵守各种医德规范,不断学习,提高自己的医德水平,排除工作以外各种不良因素的影响,树立全心全意为患者服务的思想,方能为患者做出真正满足其需求的最佳修复体设计;②医务人员的技术水平。这是制约修复体最佳设计的一个重要因素。医务人员应不断钻研技术,提高业务能力,对待每一个病人,都要认真负责,精益求精,当作一个新课题去仔细研究。同时,在设计方案不确定时,应谦虚好学,虚心请教别人,互相商议学习,以共同提高,做出最佳设计;③医务人员对修复并发症的认识。多数修复体治疗是在一定的损伤基础上完成的,而且不良的修复体还会给患者带来一系列并发症。对于修复治疗有可能带来的不利影响,医务人员应有足够的认识,在进行修复设计时应最大可能地避免不利因素的影响甚至并发症的发生。同时,在与患者交流时也应提前说明这些情况,避免日后发生医疗纠纷;④医务人员对现有修复体质量标准的心理认证。修复工作带有很强的医务人员个人色彩,尽管修复体质量有标准可依,但具体到每个修复体时则是由具体医务人员来掌握的,这使得医务人员对现有修复体质量标准的心理认证与理想的修复体质量标准间产生偏差。出现问题时就需要鉴别是设计不当还是掌握标准过低;⑤医务人员对修复结果的价值判断。修复结果的价值判断应当包括,修复体类型、时间、费用、修复难度、修复损伤、预计修复质量和预计修复效果等以及各个因素的重要性如何。医务人员应当加强与医务人员及患者间的交流,缩小价值判断与实际之间的差距。

4. 修复设计各要素间的关系

在患者、医疗机构、医务人员三大修复设计要素当中,患者是修复体设计的服务对象,也是最终设计的决定者;医疗机构则提供了基本诊疗环境和设备条件保障;医务人员在修复设计中是处于主导地位的。医务人员有责任考虑多方因素,发挥影响力,协调好医患关系。在现有的条件下,为患者提供尽可能满足患者需求的,高质量的修复体,这种设计就是最佳设计。

三、修复设计中的若干辩证关系

临床修复设计是医师根据修复设计三大要素的综合判断而做出的。在具体的修复设计过程,临床医师尚需正确把握好以下一些重要的辩证关系。

1. 动态性与科学性的统一

修复设计的动态性主要表现在口腔修复疾患是一个发展变化的过程,从牙冠的局部缺损到牙冠的缺失,成为残根;从残根的缺失,成为缺牙;从单个牙的缺失到整个牙列的缺失。与之相适应,修复设计也应具有连续性,不同的发展阶段有不同的设计,不应产生缺项。在一个具有连续性动态性的修复设计体系当中,当一种修复设计遇到困难时,适当调整患者的修复利益,另一种修复设计则可能变得很容易。此外,随着科学技术的进步,修复技术在不断发展,新技术层出不穷,修复设计的观念和具体实践都有一个动态发展变化过程。因此,医务人员应不

断学习，适应和掌握新技术条件，使修复设计避免简单、僵化，而应注意灵活、多样，以便更好地满足患者的修复需求。修复设计的科学性则主要表现在修复设计必须符合基本的修复体设计原则，修复体材料性能应符合生物学标准，完成方式对患者组织损伤最小；形态不应妨碍正常组织功能的健康；应具有良好的固位、稳定和抗力性能；发挥良好的功能；在使用寿命期限内不引起组织损害；要尽可能满足患者的修复需求，并使患者获得最大修复利益。可见，修复设计既有动态性又有科学性。修复设计的科学性是修复设计动态性的基础，它规范了修复设计动态性所应遵循的一些基本原则，动态性应以科学性为依据。修复设计的动态性是修复设计科学性的具体应用，使科学性具有了生命。修复设计是动态性与科学性的统一。

2. 主体性与客体性的统一

简单看来，医生和患者的关系似乎是单纯的主客体关系。医生是临床认识和行动主体，在临床修复设计中起主导作用。但也要看到，由于患者是具有主观能动性的人，他不同于自然界中的一般客体。在许多情况下，患者能够有意无意地参与医生的修复设计思维。作为认识客体的病人，他对缺牙疾苦及戴牙后的感受和叙述，对修复方式方法及效果预后的设想等等，都可以为医生的设计思维提供素材，对医生修复设计的形成有一定的作用。在临床修复治疗中，患者的主体性也很突出，他不仅是一个被医生治疗的对象，而且他也参与治疗自己。医生提出的修复设计治疗方案，需要有病人的合作方能付诸实施。患者的主体性作用，对于医生的修复设计是否正确、修复治疗是否有效，都会有直接的影响。临床上，有些患者由于特殊的经历或固有的认识，对修复体有自己的要求，有可能与医生推荐的修复设计不同，这时，医生应在不违反总的医疗原则和确已向患者讲明各种修复设计利弊的基础上，满足患者的要求。如果忽视了患者的选择权利，固执己见，则有可能无法确定设计方案，或患者对修复设计不满意。当然，我们也不能忽视医生的主导作用。临床上有些医生对患者的要求言听计从，不向患者讲明各种修复设计的利弊，不考虑患者具体情况，患者要怎么做就怎么做，这就失去了修复设计的意义，设计出的修复体可能根本就不适合该患者，给患者带来痛苦，使后续的诊治陷于困境。因此，修复设计是主体性与客体性的统一。

3. 实用性与艺术性的统一

在口腔医学工作中，科学性和艺术性原则是缺一不可的，在二者共同作用下，产生口腔医学工作 的实用性。口腔临床医疗，即是一种科学实践，又是一种艺术实践，即所谓：现代口腔医学 = 科学 + 艺术(Dentistry = Science + Art)。随着现代社会两个文明的进步，人们越来越注重生活的质量，对美观要求也在与日剧增，广大修复患者不仅追求修复体的实用性，还要求修复体符合个人的审美标准，给人以美的精神享受。这就给临床口腔修复设计提出了更高要求——修复设计既有符合科学性的造型又富有美感的实用性功能，修复体既是符合生物力学原则的科学产品，又是富有形式美规律的医疗产品，具有功能实用性和美观艺术性的双重性质。也就是说修复设计的义齿应当成为实用的造型艺术品，成为患者美观、实用的人工器官。义齿的造型要求达到实用程度，则修复设计必须要建立在科学的基础上。科学性表现在义齿设计的各个环节，如以生理、解剖、医学的知识为基础，遵循生物力学原则，不仅考虑应用材料的性能，还要考虑取得固位形、抗力形、预防性扩展，以及尽可能地保存健康的牙体组织等原则，来恢复咀嚼器官的结构完整和生理功能，只有这样才能保证修复设计的实用性。修复设计的艺术性则要求在义齿设计方面，能体现出一些形式美的法则，坚持功能和形态并重，给患者带来技术美感，以满足患者对物质和精神的全面需要。可见，在临床修复设计中，修复设计的实用

性与艺术性是两个重要性质，实用性是艺术性存在的基础和前提，艺术性是实用性的进一步完善和升华。做修复设计时，应综合考虑这两方面的因素，修复设计是实用性与艺术性的统一。

4. 暂时性与恒久性的统一

从修复体的使用寿命来看，任何修复体都有被患者停止使用的一天，无论原因是磨损，还是折裂、老化、变色或其它原因；从患者的使用期限来看，一方面，患者在不同的年龄阶段修复要求是不同的，另一方面，随着时间推移，修复体可能与患者的口腔解剖条件的变化不相适应，具有阶段性；随着技术进步和材料方法的更新，原有的修复体可能需要更换。因此，修复设计具有暂时性。从修复设计的理想角度来看，设计的修复体越耐久越好；从诊疗方案来看，修复设计既要照顾到已有的修复设计，也要考虑到将来可能的修复设计，具有连续性；从技术发展的角度来看，修复设计在不断进步，老的修复设计在得到改进，新的修复设计在诞生，这种发展永远不会停止。因此，修复设计具有恒久性。在修复设计中，修复设计的暂时性与恒久性是两个重要性质。恒久性是暂时性存在的基础，暂时性是恒久性的具体体现形式。做修复设计时，应综合考虑这两个方面的因素，不可偏废。修复设计是暂时性与恒久性的统一。

5. 普遍性与特殊性的统一

从修复设计的原则和基本要求来看，现阶段任何修复体设计的一般原则和要求，都是众多修复医生前辈们的经验积累，是临床口腔修复医生必须学习和掌握的间接经验知识。因为这是临床修复医生进行修复设计时必须具备的理论基础，它具有普遍性的理论指导意义。而修复设计直接经验的获取与积累是把握修复设计共性的知识源泉。修复医生应当在工作中不断探索、钻研、总结，弄懂每一个为什么。只有这样，才能从整体上对修复设计的效果有正确的认识，掌握修复设计的共性。因此，修复设计具有普遍性。从修复设计的具体对象来看，每一个具体的患者的个体要素是千差万别的，不仅每个患者的口腔解剖条件、自身条件不同，而且每个患者的具体修复要求，对修复治疗效果的期望值都是不尽相同的。即使同一类牙列缺损，其牙列缺损形式及修复设计形式也是千差万别、千变万化的。临床修复医生，只有详尽了解患者的个体要素，才能找出个体患者的特点，在经验的基础上做出符合患者实际情况的、更为准确的修复设计，掌握修复设计的个性。因此，修复设计又具有特殊性。修复设计的普遍性与特殊性是相互对立统一的两个重要性质，普遍性寓于特殊性之中，特殊性是普遍性的具体体现形式。临床修复设计时，要熟知一般修复设计的性质，以修复设计的共性为基础，充分了解个体患者的有关特殊情况，结合具体患者提供正确的指导。可见，临床修复设计是普遍性与特殊性的统一。

6. 病理生理与社会心理的统一

疾病是个人在躯体、社会、心理方面处于不完满的状态，因此，必须从这三方面去寻找病因，制定治疗方案。由于现代医学的发展要求扩大疾病诊断范围，不仅需要病理解剖学诊断，还要有病因学诊断、病理生理学诊断、病理心理学诊断。寻求一种包括病变部位、病变性质、病因、功能损害情况、病人整体的生物、心理、社会状态等各方面内容的完全而具体的诊断。在疾病治疗上，不能单纯使用物理、化学、生物治疗，必须同时配合以社会、心理治疗，使社会心理治疗与理化、生物疗法有机配合，互相促进，以便提高疗效。临床实践证明，社会、心理、机体三者之间存在着连锁的交互作用，社会状况影响着人的心理状态，心理状态制约着人体的生理功能。既要重视生物因素，又要重视社会心理因素，这是现代临床诊断学和治疗观的发展趋势，也是医学模式转变的客观要求，临床修复设计必须随之发生相应的变革。修复设计必须要在

恢复患者缺损部位的形态和功能、矫正畸形、纠正功能紊乱、终止病变发展的基础上，满足患者生理、心理需要，并融汇社会医学的内容，使修复体成为患者身上的一个人工器官，能够长期无害地、和谐地为患者身心健康服务，又使患者对社会环境充满信心，恢复正常的社会生活。可见，修复设计又是病理生理与社会心理的统一。

第三节 做好义齿修复前的口腔准备

一、牙体缺损修复前的口腔准备

(一) 临床检查

在刚接触患者尚未进行检查前，应对患者作一番大体观察，以了解患者的一般健康情况。如患者的意识及精神状况是否正常，有无痛苦或恐惧表现，体格发育、营养状况是否良好，皮肤色泽是否正常等。在作了大体观察之后，即可开始进行问诊和检查。

1. 询问病史

根据患者的主诉，详细了解牙体缺损的病因、时间、发展过程、症状以及接受过何种检查及治疗，效果如何，本次就诊的目的和要求。

2. 一般检查

检查颌面部是否对称、谐调，有无畸形，开口度是否正常及下颌的运动特征，颞颌关节有无疼痛及弹响。

3. 口腔检查

(1)患牙的检查：

①牙位：检查患牙在牙弓中的位置，有无错位、倾斜、扭转及伸长。

②缺损的部位和程度：用探针仔细检查患牙的缺损部位、范围及缺损深度，注意牙髓是否有活力，是否经过牙髓治疗，是根管充填治疗还是干髓治疗，有无叩痛和瘘管。还应检查有无尖锐的边缘嵴及唇颊侧有无楔状缺损，有无牙折和隐裂，有无过度磨耗情况。对做过充填治疗的患牙，还应查清充填材料的种类及充填物是否密合，有无悬突。对已做过修复体治疗的，还需对原修复体的密合度及是否有悬突等作进一步检查。

③牙色：比较患牙与邻牙的颜色，若患牙的颜色变暗，多系死髓牙，可通过进一步做牙髓活力检查或X线检查。对牙髓坏死未经治疗者，需进行牙髓治疗，有根尖周感染者，还需做完善的根管治疗。

④牙周情况检查：检查牙龈缘有无炎症增生或萎缩现象，有无牙结石附着；用牙周探针检查龈沟，确定是否有牙周袋形成及其深度，有无溢脓现象及瘘管存在。牙周组织病变严重者，会导致患牙松动。若松动度达Ⅲ°，原则上不宜保留，对Ⅱ°松动的患牙，若经牙周治疗及调𬌗后，松动度有明显好转，可做修复治疗。

⑤X线片检查：为了进一步弄清缺损的范围及程度，特别是需进一步了解牙髓、牙周、根尖周围的组织情况以及曾作过的牙髓、牙周治疗效果时，需对患牙做X线片检查。

在检查患牙的同时，还需对患者口内的其它牙作系统、全面的检查，特别要注意邻牙情况，发现问题应及时处理。

(2)殆关系检查:修复前必须对上下牙列的咬合关系详细检查,了解上下牙列是否有广泛均匀的殆接触关系,是否有创伤殆,覆殆、超殆是否在正常范围内,垂直距离是否正常,下颌运动时是否有牙尖的干扰。若有异常情况,在修复前应适当处理。

检查完毕,必须认真、准确地填写病历,内容包括主诉、病史、一般检查、口腔检查及特殊检查。

(二)修复前的口腔准备

经过全面检查、诊断后,按照拟定的修复计划,在修复前需对口腔组织病理情况或影响修复效果的情况进行适当的处理,以保证预期效果。

1. 洁治

为确保牙周组织、牙龈缘的健康,保证印模的准确性,在修复前必须对牙结石作彻底的洁治。凡有牙龈充血肿胀、牙周袋溢浓等牙周炎症时,除洁治外,还需进行相应的牙周病治疗,待炎症消除后再做修复体。

2. 治疗龋病

检查中发现的龋病均应进行彻底的充填治疗。如果龋坏已侵及牙髓,则应做牙髓治疗或根管治疗。对于残根,不要一概拔除,只有破坏较大,根周组织病变较广泛,治疗效果不佳的残根才考虑拔除。而残根稳固,根尖无明显病变或病变范围较小者,做根管治疗后保留,可在其上做根上义齿或覆盖义齿。

3. 去除不良修复

对设计制作不良的原修复体,或已失去功能并刺激周围相关组织而又无法改正的修复体,应拆除。

4. 处理松动牙

当牙周组织破坏严重,牙槽骨吸收达根长 2/3 以上,牙松动度达Ⅲ°时应拔除。有些松动牙是因不良修复体或创伤殆所致,一旦病因去除可逐渐恢复稳固。若松动牙牙槽骨虽吸收达根长 1/2,但经根管治疗及根内种植处理后,牙稳固,仍可保留。

5. 必要的调殆和选磨

(1)伸长牙的调磨:口内若有牙缺失,由于失牙时间过长,未能及时修复,造成对颌牙伸长,当其对修复和下颌运动有妨碍时,应进行调磨。

(2)不均匀磨耗部分的调磨:当殆面出现磨耗不均匀现象时,在上颌后牙的颊尖及下颌后牙的舌尖,常出现尖锐的边缘,尖锐的牙尖或边缘嵴会引起食物嵌塞、牙周组织创伤,损伤舌及颊部软组织。因此,有必要对其进行调磨,将尖锐的边缘磨低,磨圆钝。重度伸长牙会出现咬合锁结,或咬及对颌缺隙的牙槽嵴黏膜,造成修复困难,仅通过调磨不能凑效,需对其作牙髓或根管治疗后,将牙冠截短,再以冠修复。

(3)创伤性咬合的调磨:上下颌牙列在正中殆或非正中殆时的早接触点,会造成牙创伤,应进行调殆处理。

二、牙列缺损修复前的口腔准备

(一)临床检查

(1)询问病史:主要了解缺牙的原因,是否进行过修复,效果如何。并了解患者对义齿修复的要求。

(2)缺牙间隙检查:主要了解缺牙部位、数目、缺隙大小、殆龈距离,牙槽嵴的形状,有无骨突、骨尖及残根的存在。了解缺隙对殆牙有无伸长,以及唇、颊、舌带的附着情况。

(3)余留牙检查:主要了解余留牙有无病变,咬殆是否正常,牙齿排列是否正常,以及有无不良修复体。

(4)软组织检查:了解唇、颊部张力情况,舌体的大小,系带的形状及附着情况。同时要注意黏膜组织是否有病变。

(5)面部检查:了解面下部高度是否正常,面部有无畸形,颞颌关节动度是否正常,有无弹响、疼痛等症状。

(二) 修复前的口腔准备

1. 余留牙准备

拔除对修复有妨碍的牙,如多余牙、畸形牙、错位牙及残根、残冠。

(1)治疗病灶牙:对于较完整、固位较牢的牙,虽然牙体存在有病变,如龋病、牙周病或根尖病,经过口腔内科治疗可以作义齿固位基牙者,应尽量保留。

(2)去除不良的修复体。

(3)磨改余留牙过锐的牙尖及边缘嵴,改正咬殆,减少创伤,以利于义齿修复。

(4) 缺牙间隙牙槽嵴上的骨尖及游离骨片,过大的软、硬组织倒凹附着于牙槽嵴顶的唇、颊舌带,都需进行外科矫治。

2. 基牙制备

可摘局部义齿的基牙,预备包括制备殆支托凹、牙间卡环及牙间支托位置的制备。

(1)殆支托凹的制备:殆支托是基牙负担义齿殆力的主要部分,一般安放在二侧基牙近中或远中位置。殆支托呈匙形,其尖端伸向殆面中心,基牙的边缘处要磨圆钝,支托凹的近远中长度应为基牙殆面的 1/4 ~ 1/3,受力方向与基牙一致。铸造支托其颊、舌宽度为基牙颊舌宽度的 1/3 ~ 1/2,不锈钢丝弯制支托时,支托凹可适当减窄,具体预备方法如下:选择合适的轮状磨头,在基牙的釉质上,按上述要求磨出支托凹的外形及深度,最后以橡皮轮抛光。

(2)隙卡沟及牙间支托凹的制备:牙间卡环及牙间支托是通过邻牙殆外展隙的固位装置,为使卡环及牙间支托不致妨碍殆接触,应适当将通过卡环及安放牙间支托的殆外展隙加深加宽,一般为 0.9 ~ 1.0 mm。

(3)固定义齿的基牙预备:主要包括邻面片切、殆面磨除及轴面的磨削。

各基牙轴面及邻间沟的制备要相互平行,以取得共同就位道,便于固定义齿的就位。牙体预备时应尽量少磨除健康牙体组织,利于固位。活髓牙制备时,要采取保护牙髓措施,如喷水降温,时磨时停以避免温度过度导致牙髓炎产生。为避免患者疼痛,可采用局部麻醉措施。

三、牙列缺失修复前的口腔准备

(一)口腔检查

(1)颌面部检查:面部是否对称,面下 1/3 高度是否协调,唇部颊部丰满度以及颌运动是否正常,下颌有无偏斜和前伸,颞殆关节是否正常,有无压痛及弹响。

(2)牙槽嵴检查:了解牙槽骨吸收情况。一般讲,高而宽的牙槽嵴固位好,低而窄的牙槽嵴固位差,一般在拔牙后的 2 ~ 3 个月,牙槽嵴即处于基本稳定状态,就可进行义齿修复。

(3)颌弓的形状及大小:上下颌弓的形状和大小是否协调,上下颌吸收情况是否一致。

(4)上下颌弓的位置关系:主要观察水平关系如有无上颌前突及下颌前突,垂直关系如颌间距离的大小。

(5)上下唇舌系带的位置:主要检查其附着情况,了解系带是否会影响义齿的固位。

(二)口腔准备

通过全面检查,对患者口腔情况有了较明确的认识和分析,进而可向患者说明全口义齿修复的效果,明确制作中有何困难,应如何设法克服,对于影响义齿修复的因素,要进行外科处理。

去除尖锐的骨嵴突起,过大的上颌结节及过大的舌隆突,修整附着较高的唇颊舌系带。

对于口腔中过度活动的黏膜进行外科切除以免影响义齿的固位。

对于唇颊沟过浅的患者,应做唇颊沟成形术,相对地增加牙槽嵴的高度,增加义齿固位。

四、配合修复的口腔手术

(一)牙槽突修整术

牙槽突修整主要是切除牙槽突上所有妨碍装配义齿的部分,凡牙槽突部骨尖突起或骨间隔过高,有碍功能或不利义齿固位者,均可施行手术。

1. 术前准备

(1)修整术应在拔牙1个月以后,牙槽窝创口正常愈合后进行。

(2)术前检查牙槽骨突情况,确定需要修整的部位,一般用手指沿牙槽的唇侧及舌侧扪到颊、舌侧沟底部,凡有突起的骨尖及有碍义齿固位的软组织均属修整范围。

(3)上颌结节区如需做较大的修整时,应先摄X光片,确定上颌窦的位置,以免手术时穿入上颌窦。

2. 手术步骤

(1)切口:牙槽修整术的切口,多选择在牙槽嵴顶上,其长度视切除范围而定,小的骨尖在骨尖范围外,做弧形切口。突向牙槽嵴范围较大的骨突,做梯形切口,其横切口在牙槽嵴顶,在横切口两端各做一斜切口,终止于颊沟上方,附加切口长0.5~1 cm。切口时必须均匀有力,要求一举切穿黏膜、骨膜,避免反复重切。

(2)翻瓣:用骨膜分离器翻转切开的龈瓣,剥离的深度勿超过唇颊沟水平,以免导致颊沟变浅及增加术后水肿。一般仅限于翻开颊侧龈瓣,除非舌侧有倒凹或骨尖时方翻开舌侧龈瓣。

(3)修整牙槽嵴:在尽可能保留原有牙槽嵴高度及宽度的基础上,用骨凿及咬骨钳去除骨尖、隆突或倒凹。上颌牙槽嵴尽可能成"U"型,下颌修成"∩","V"形或"∧"形牙槽嵴对义齿固位不利。在修整上颌结节时,一次去骨不宜太厚,以免造成骨折或上颌窦穿孔。去除骨尖及隆突后,用骨锉锉平牙槽嵴,并用生理盐水冲净创面的碎骨片。

(4)缝合:牙槽嵴修平后,将龈瓣复位,反复检查有无残留的骨尖及隆突,确认无疑时,剪去多余的龈瓣,缝合切口。缝合时龈瓣不要拉得过紧,以免颊沟变浅,影响义齿固位。

3. 术后处理

(1)手术后当天可在相应手术区的面部冷敷,以减轻术后水肿。对于范围小者,术后可不用抗生素。范围较大者,可在手术3 d内使用适量抗生素。

(2)保持口腔清洁,术后5 d拆线。

(二)唇系带修整术

1. 术前准备

(1)术前详细检查系带附着及牙槽骨的情况,必要时嘱患者做张口或唇颊运动,了解系带的移动情况,确定手术切除的范围。

(2)术前做血常规检查。

2. 手术步骤

(1)切口:唇系带过短者,做横切口,也可做"Z"形切口,系带过于肥大者,切开后创面不易缝合,可做菱形切口和松弛切口,潜行分离后缝合,牙槽突上三角形创面不能缝合者,可任其自行愈合。

(2)缝合:在唇颊皱襞处缝2~3针,牙槽突如有少量创面暴露无法缝合者,任其自行愈合。

3. 术后处理

(1)保持口腔清洁,经常用漱口液漱口。可以用1%亚甲蓝涂布创面预防感染。

(2)手术后可全身应用抗生素,术后5 d拆线。

(三)舌系带修整术

1. 术前准备

(1)术前详细检查舌系带附着情况,嘱患者做舌的前伸及上抬运动,检查舌系带紧张时对托牙固位的影响程度以确定手术范围。如患者为儿童舌系带附着异常,使伸舌运动受限而影响发音者。嘱患儿舌前伸后上抬,以确定手术切开的长度。

(2)术前做血常规检查。

2. 手术步骤

(1)切开:以2把止血钳在舌系带切口两侧钳夹舌系带,提起止血钳将舌系带拉紧。用剪刀或手术刀沿止血钳中间切开舌系带。至舌的缺口消失,舌前伸与上抬无妨碍时为止,注意勿伤及舌肌及颌下腺导管开口。

(2)缝合:舌系带剪开后的创面呈菱形,将此创面直线缝合,菱形创面的下半部分成为口舌腹的一部分,菱形创面的上半部分成为底的一部分。

(3)对于婴幼儿患者,因其舌系带仅有黏膜层,血运不丰富,再加上婴幼儿患者不合作。可以不用麻醉,以止血钳夹住系带作固定,用剪刀将舌系带剪开,略加压迫止血即可。

(四)唇颊沟加深术

1. 术前准备

(1)凡牙槽嵴过度萎缩,下颌颏肌或颊肌附着过高,或上唇颊部肌附着过低影响义齿固位者,均可作此矫正手术。

(2)术前应详细检查唇颊沟深度,肌肉附着的高度,确定加深的范围。注意下颌骨的宽度及颏孔的位置,确定唇颊沟可能加深的深度。

(3)术前做血常规检查。

2. 手术步骤

(1)切口:一般多做梯形切口。黏膜正常者以牙槽突为蒂(也可使蒂部位于前庭沟部),在牙槽突的前庭做一与牙弓弧度一致的切口,深度达黏膜下,不切开骨膜。在切口两端做垂直切口,形成梯形黏膜瓣。

(2)剥离黏膜瓣:向牙槽突顶部做黏膜下潜行分离,形成带蒂黏膜瓣,蒂部位于牙槽突顶的

黏膜处，如果蒂在底部，则应向下剥离黏膜瓣，剥离时要避免黏膜瓣穿破，颏神经的黏膜支应保留。

(3)切断肌纤维：将附于骨膜表面的肌纤维和系带切断，形成深约 0.5 cm 的前庭沟，此时须注意勿伤及骨膜。

(4)转移并固定黏膜瓣：将黏膜瓣剥离，转移，贴附于骨膜表面，缝合固定于切离后所需深度的牙槽部或前庭沟底的骨膜上，亦可用丝线在穿出处做褥式缝合固定。

(5)创面处理：唇、颊面无黏膜的创面应尽可能与附近黏膜(稍加潜行分离)拉拢缝合缩小创面，再用碘仿纱条压迫填塞，待其自行愈合。为防止黏膜瓣收缩，可在新形成的沟底置一包绕呋喃西林纱布的橡皮管或碘仿纱条卷，通过口外贯穿缝合固定，也可用印模胶或戴上预先做好的义齿加以固定。创面过大者，采用植皮法以加深前庭沟。方法是先沿前庭沟处用烫软的印模胶置于沟内，待冷却变硬后取出，将皮片包裹于印模上，使皮片创面朝外，然后填充于创面内。将皮片与牙龈沟边缘缝合数针，使皮片和印模胶埋于沟内。

(6)注意事项：切口深度应适宜，黏膜瓣太薄会撕裂，难剥离，有坏死可能。黏膜瓣过厚易使软组织形成瘢痕挛缩。厚薄以与牙槽突唇、颊侧牙龈相等为宜，剥离黏膜的厚度应一致，注意勿使其破裂，特别是黏膜皱襞处。注意勿损伤骨膜，否则黏膜瓣不易缝合，造成手术失败。

3. 术后处理

(1)全身应用抗生素，保持口腔清洁，每日以漱口液漱口。

(2)术后 5 d 拆除用作固定装置之橡皮管，7 ~ 10 d 拆线，除去印模胶。拆线后以印模胶加压，以减少瘢痕增生和防止前庭沟再度变浅。术后 14 d 可戴托牙。

(五)舌沟加深术

1. 术前准备

(1)术前详细检查舌沟深度，肌肉附着的高度，确定加深的范围，注意颌下腺导管开口的位置，以免术中损伤颌下腺导管。

(2)术前查血常规。

2. 手术步骤

(1)切口：在牙槽突的舌侧做一与牙弓弧度一致的切口，深达黏膜下，不切开骨膜，在切口两端做垂直切口，形成梯形黏膜瓣。

(2)剥离黏膜瓣：沿下颌骨内侧的黏膜剥离至下颌骨下缘处，剥离时勿损伤骨膜。

(3)缝合固定：将黏膜与肌肉纤维以丝线穿出皮肤，固定于下颌骨下缘，造成一新的舌沟，也可通过下颌骨固定。暴露的骨面数日后即有肉芽组织生长，创面逐渐由黏膜覆盖。

3. 术后处理

(1)全身应用抗生素，保持口腔清洁卫生，每日以漱口液漱口。

(2)术后 7 ~ 10 d 拆线，术后 14 d 可戴义齿。

(六)上颌结节区增厚的黏膜、骨膜组织切除术

1. 术前准备

(1)术前详细检查上颌结节区增厚黏膜、骨膜的范围及性质。一般来讲增厚的上颌结节仅限于黏膜、骨膜层，但也有与骨组织一起增生的，有的则是由于错位的上颌第 3 磨牙引起的，三者在临床上很容易混淆，但可通过 X 线摄片得到鉴别。

(2)术前查血常规。

2. 手术步骤

(1)切口：切口设计应按临床具体情况决定。如仅为上颌结节的黏膜、骨膜增厚，则切除的部位可选择在牙槽嵴顶上，将上述组织切除后使两侧的切口在牙槽嵴作“Ⅴ”型相交，上颌结节区增厚的黏膜、骨膜越膨隆，“Ⅴ”型组织应切得越多，亦即两侧切口在嵴顶上相交的角度应越大。

(2)分离：一般要切除组织不多的切口，只须拉拢两侧的黏膜、骨膜做间断缝合即可。若“Ⅴ”型组织切除后发现伤口很紧张，无法拉拢缝合者则要将两侧黏膜瓣、骨膜瓣的基部潜行分离至伤口松弛。

(3)缝合：采用间断缝合即可。

3. 术后处理

(1)全身应用抗生素，保持口腔清洁卫生，每日以漱口液漱口。

(2)术后 5～7 d 拆线，拆线后 10 d 后可进行义齿修复。

五、䄂调整

䄂调整是可摘局部义齿和单颌全口义齿修复前必不可少的准备工作。尽管口腔内的䄂状态很难作出一些根本性的改变，但在确认口腔内上下颌的䄂状态可能对义齿修复产生不利影响后，对上下牙之间的䄂关系或单颌牙的䄂曲线进行调整，仍然是非常必要的。通常情况下，䄂调整主要包括以下两方面的内容，一是局部牙缺失时上下颌牙䄂关系的调整；二是局部牙缺失或单颌牙列缺失时䄂曲线的调整。

(一)上下牙䄂关系的调整

众所周知，良好䄂关系是义齿充分发挥作用、维持口颌系统(尤其是颞下颌关节)健康的重要条件。当部分牙缺失以后，口腔内上下颌牙之间的䄂关系会出现这样那样的异常，尤其缺牙时间较长而又未及时镶牙者更常见。临床上常见的䄂异常主要有以下内容。

(1)缺隙邻近牙齿倾斜形成局部䄂接触不良，余留牙之间出现缝隙，造成余留牙咀嚼功能下降和食物嵌塞。

(2)缺隙对䄂牙伸长，造成上下颌牙之间的䄂锁结，妨碍下颌的前伸和后退运动，下颌只能做张闭口运动，余留牙的研磨作用严重受损。

(3)双侧后牙游离缺失，患者长期用前牙咀嚼，形成下颌的习惯性前伸。这种情况也发生于单颌牙缺失的患者，这时患者的正中䄂位和正中关系位均出现异常。

(4)单侧多数后牙缺失，患者长期使用健侧咀嚼食物，形成偏咀嚼习惯。患者上下颌颌位偏移，健侧形成对刃(尖对尖)咬合。

(5)有夜磨牙、紧咬牙、喜食坚硬食物或年龄较大的病人，余留牙䄂面磨耗严重面致上下牙䄂关系不良、咀嚼效率下降。

(6)余留牙原来就存在的错䄂畸形(如牙错位、反䄂、锁䄂等)引起的䄂关系不良。

对于余留牙上述不良的䄂关系，临床上在可能的情况下，都应当进行治疗和处理，尽量恢复正常的正中关系，为下一步义齿的修复奠定基础。针对患者可能出现的䄂关系异常，临床上可采用正畸、牙周病矫治、牙体、牙髓、牙周治疗，固定修复(冠修复)以及牙冠形态修整等办法，改善余留牙的䄂关系。

（二）殆曲线的调理

无论是可摘局部义齿还是全口义齿，义齿、余留牙本身或它们相互之间应当形成连续完整的殆曲线，才能使义齿充分发挥其切割和咀嚼功能。

对可摘局部义齿来说，完整殆曲线的形成除了义齿与余留牙之间连续外，余留牙本身相互之间形成的殆曲线也必须正常。一般来说，殆曲线应包括后牙颊尖相互连接形成的纵殆曲线和两侧后牙颊舌尖相互连接形成的横殆曲线。临床上对个别牙位置、形态异常造成的横殆曲线和纵殆曲线异常应当进行调整，而对多数牙形成的反横殆曲线或反纵殆曲线，调整将非常困难，可直接对个别牙调整后形成多数牙组成的反横殆曲线和反纵殆曲线。

需要注意的是，前牙错殆畸形造成义齿前伸或后退异常者，应对前牙进行正畸治疗或对错殆牙进行调磨，必要时可先进行牙髓治疗然后调磨，以免妨碍余留牙的前伸和侧方咬合。

单颌牙列缺失后，对颌多数牙存留时，也应对余留牙进行调整，以形成正常的横殆曲线和纵殆曲线。这时，需要调整的多为单个余留牙，若多数牙形成了不正常的反横殆曲线和反纵殆曲线，可对个别正常牙进行调整，以便与其余牙齿相适应。

六、牙周治疗

修复前牙周治疗的目标是消除，至少也应当是控制可能造成或加重牙周病的因素。在多数情况下，这类治疗包括消灭感染和去除牙周袋，例如龈上洁治术、龈下刮治术、牙龈切除术、牙龈成形术和牙周袋内植骨术等。

（一）龈上洁治术和龈下刮治术

龈上洁治术和龈下刮治术是修复前常规的治疗措施。龈上洁治术主要是刮除口腔内余留牙龈缘冠方牙根面和牙冠上的牙结石、软垢和菌斑等可能引起牙龈炎症的因素。龈下刮治术主要是刮除口腔内余留牙龈缘根方龈沟或牙周袋内的龈下牙结石，因为龈下牙结石是造成或加重牙周病的重要局部因素。

从某种意义上讲，龈上洁治术和龈下刮治术仅仅是牙周病的基础治疗。临床上病人已有牙周病症状（如牙周袋形成，牙齿松动）时，龈上洁治术和龈下刮治术完成后，还必须进行其他牙周治疗，如龈切术、新附着术、牙周夹板固定术等。

（二）牙周手术治疗

在牙周袋形成，牙齿松动的病例，经过龈上洁治术、龈下刮治术和局部药物治疗等基础治疗后，牙周病症状减轻，这时牙周袋并未消灭，在一定情况下，炎症复发的可能性极大，这时应继续进行进一步的牙周手术治疗。根据牙周袋是假性牙周袋，还是真性牙周袋，临床上可进行牙龈切除术（假性牙周袋形成）或新附着术（真性牙周袋形成）等手术治疗，以达到完全控制和消灭牙周病的目的。如牙周手术后牙齿仍松动或牙周支持严重不足时，应进行牙周夹板固定。

（三）牙周夹板固定

牙周夹板固定也是临床上比较常见的牙周病治疗措施。在下述情况下，利用牙周夹板固定将有助于牙周病的控制、稳定和恢复。

（1）牙周病牙齿松动明显，在基础治疗完成后，牙齿仍然松动者。

（2）某些非局部因素所致的牙周病，如青少年牙周炎、糖尿病，牙齿松动明显者。

（3）牙周炎病人牙槽骨吸收达根尖1/3，牙齿松动明显，但病人又不愿意拔牙时，可在基础治疗完成后做牙周夹板固定；松动特别明显者可先进行牙周夹板固定，然后再进行牙周病的基

础治疗。

(四)创伤𬌗调整

这是临床上经常容易忽视的问题。通常牙周病病人,尤其是比较严重的牙周病病人,经常存在明显的创伤性咬合。无论是创伤性咬合造成或加重牙周病,还是牙周病使牙齿松动形成创伤性咬合,在牙周病病人口内都会加重或重新诱发牙周病,因此对牙周病病人的创伤性咬合进行调整是非常必要的。

创伤性咬合包括正中𬌗时的早接触和妨碍下颌前伸和侧方运动的𬌗障碍。早接触容易发现也容易消除,这里不再多说;临床上容易漏掉的是前伸和侧方咬合运动时的𬌗障碍。总体上讲,临床上可按全口义齿调磨的方法来消除𬌗障碍,但必须注意真牙列与义齿有两点不同,一是前伸时,真牙只有前牙接触,后牙不接触;二是侧方咬合运动时,只有工作侧真牙接触,对侧(非工作侧)真牙不接触。违背了上述原则,即应视为有创伤性咬合,必须进行调磨。常规的调磨方法参见其他专著,这里不再介绍。这里要强调一点特殊情况,即缺隙对𬌗牙伸长时的调磨,临床上在可能的情况下,应分多次调磨,尽量保留活髓;如果伸长牙过长或特别敏感时,可先对该牙进行根管治疗,然后调磨至合适为止,这时若牙冠形态磨损特别严重,还应进行冠修复治疗。

(五)牙龈成形术

临床上经常碰到这样的情况,有些牙齿特别适合于当作基牙,但由于其牙冠萌出不足,或牙龈增生明显而不能在牙冠上设计适当的固位体,从而影响修复设计。这种情况多发生在下颌第三磨牙,有时也出现在第二磨牙,这时应当对牙冠周围的牙龈进行修整,较好地暴露牙冠,使其成为合适的基牙,这种手术即牙龈成形术。

七、牙髓治疗

如果一个牙齿的牙髓或根尖出现了病变,但对义齿的最佳设计来说又是必不可少的,那么这个牙必须行牙髓治疗。这并不是说其他牙出现同样病变可以不必治疗,而是要强调说明,只要是诊断准确,经过适当治疗的无髓牙完全可以用作义齿的基牙。尽管无髓牙比正常活髓牙要稍脆一些,但大量的证据表明,无髓牙的脆性并不是临床上的重要问题,无数无髓牙正在扮演着义齿基牙的角色,并发挥着正常的作用。

使用无髓牙作为义齿基牙,可能主要是基于以下三种情况:

(1)已完成牙髓治疗的无髓牙正好可用作可摘局部义齿的基牙。

(2)可摘局部义齿口腔内的潜在基牙(即余留牙)有牙髓感染。

(3)用作修复体基牙的牙齿发生了牙髓炎,必须进行牙髓治疗。

(一)已完成牙髓治疗的无髓牙

对已完成牙髓治疗的无髓牙,用作基牙前主要的工作是要决定牙齿目前的健康状况。如果通过口腔检查和X线检查结果满意,则可像正常、健康活髓牙一样用作修复体基牙。一般来讲,比较满意的结果包括以下几方面的含义:①牙片显示根管充填饱满,根尖恰填;②根尖区没有透射阴影或虽有阴影但有明显恢复征象;③治疗完成后,牙齿从未出现过临床症状。

如果牙齿根尖有阴影,则必须充分考虑牙齿完成治疗后的时间,因为病变的恢复不可能一蹴而就,病变越大,恢复所需的时间越长。另一方面,如果以前的治疗达不到前面所讲的三条指标,或者说牙齿不是完全没有症状,则用作基牙的效果就会相当令人怀疑。当然,在该牙经

治疗满足要求之前,一定不能用作义齿的基牙。

严格来讲,除了根管治疗之外的其他牙髓治疗方法,如干髓术、塑化治疗术等(临床上应尽量不采用这类牙髓治疗方法)治疗的牙齿一般不能用作义齿的基牙,但考虑我国的实际情况,在个别情况下也可采用。而另外的牙髓治疗方法,如盖髓术、活髓切断术等治疗的牙齿,只要治疗完善,则是义齿的理想基牙。

(二)口腔内感染的牙齿

口腔内其他牙齿感染时,对其进行治疗的主要考虑是该牙对义齿制作的意义。如果该牙缺失后,可能影响修复体的预后时,就应当考虑对该牙进行治疗,其判断依据有以下几点:①应当有明显可通,或经过处理可通的根管。②根管不通或极难打通时,可进行根尖切除术后倒充填。此时若根尖位于上颌窦内,则不宜进行牙髓治疗。③行根尖切除术后,不能形成不利的冠根比例。当然,即使感染牙缺失不会对修复体产生影响,也应当对该牙进行治疗,但这已不是修复学讨论的范围了。

(三)基牙牙髓炎

如果修复体基牙发生了牙髓炎,治疗时必须从以下几方面进行考虑。从基牙的观点看基牙是否健康?冠根比例是否合适?前期作为基牙的表现是否满意?修复体本身是否令人满意?如果对上述问题的回答是肯定的,治疗后义齿的舒适性和功能是可以重新获得的。相反,如果修复体功能不佳,单个或多个牙齿健康不良,修复体可能就应当重新进行设计。这时,有问题的牙齿就应当不再作为基牙,但还是要进行治疗,直到治疗计划确定或形成特定的修复措施。如果决定进行牙髓治疗,一般应开髓进入髓腔。这时若该牙还作为基牙使用,𬌗面选择开髓的位置就相当重要,要求首先不能影响卡环的安放,其次不能影响牙冠的外形。除非决定牙髓治疗一定安放𬌗支托,否则不要预备𬌗支托间隙,即使安放𬌗支托,也应尽量利用天然间隙而少磨牙齿组织。

(四)牙髓腔内种植体

牙髓腔内种植体主要用于临床上的两种情况,一是根尖切除术后,基牙冠根比例不合适;二是牙根中部折断时,该牙又必须用作基牙的情况。

当根尖切除后,牙根长度变短,整个牙齿的冠根比例失调。此时若作为义齿最好的设计,该牙必须选作基牙时,可在该牙行牙髓腔内种植术。髓腔内种植体从牙髓腔内伸出根尖固定于颌骨中,可大大改善冠根比例,使其稳定性大大提高。基牙从一种比较差的状态变得非常理想,义齿设计更完美。当然,如根尖已接近上颌窦或下颌管时,则不宜采用。进行髓腔内种植的固位钉以前一般使用不锈钢钉,其效果并不十分理想,近年采用较多的钛固位钉,从材料学、生物学和机械学的角度均优于不锈钢钉,可惜到目前为止尚无权威的应用报道。

牙根中部折断时,若冠段不松或不明显松动,可在拔除牙髓后用根管内固位体或牙髓腔内种植体将折裂的牙根固定在一起,这时牙根的断端之间可以形成骨性愈合,这时如果需要,该牙仍可作为可摘局部义齿的基牙。

八、牙体治疗

牙列缺损修复时,通常的原则是,所需进行的牙体治疗应在外科处理和牙周治疗后进行,因为外科处理和牙周治疗后伤口的愈合以及牙周矫治都需要较长时间,而牙体治疗后可马上进行修复治疗。如果可能,当牙体治疗作为治疗计划的一部分时,应与牙髓治疗综合进行。在

局部义齿设计和治疗计划确定之前，目前的观点是不应进行任何永久性牙体治疗。所有的牙体修复，包括冠、嵌体、高嵌体等，都应当计划好，以便于修复形成理想的殆平面，这一点在修复过程中是相当重要的。

(一)龋损修复

龋损应当用适当修复方法进行修复。任何已存在的充填物，如有粗糙边缘、不良接触、缝隙、悬突和其他缺陷，都应当进行修改调整或重新充填。从原则上讲，支持卡环、支托的牙齿应当用金属或烤瓷修复，虽然临床上有些单面缺损也可用其他方法，如树脂修复方法等进行修复。必须注意的是，任何牙体修复都必须使其外形与即将进行的修复体的就位道一致，必要时还可有意形成有利于义齿修复的导平面。

另外，龋损修复时应表面光滑，不残留污染表面或边缘；外形良好，符合牙齿生理要求，并有利于义齿固位；边缘无缝隙，不致于形成继发龋；邻接良好，不形成垂直或水平型食物嵌塞；邻面无悬突存在，修复物不会损害牙周组织的健康；如为活髓牙，修复材料不会影响牙髓活力，不造成牙髓坏死等。

(二)牙冠修复

金属冠修复是义齿基牙牙冠异常或缺损的常用修复方法。除了冠的颜色外，金属冠惟一的缺点可能是冠边缘伸展过多、伸展不足或牙冠轴面异常而影响牙龈组织的健康。如果患者不愿意显露金属颜色，也可以在金属冠外覆盖一层牙色材料，如树脂、烤瓷等。

1. 前牙冠修复

对于不美观、严重破损和形态不标准的前牙，都可以用金属、烤瓷、树脂、或这些材料联合进行冠修复，以消除其美观或功能上的缺陷。冠修复也可用于将移出牙弓位置的牙齿重新排齐。如前牙作为基牙，需安放舌支托或切支托，则应根据设计，在冠蜡型上留出支托间隙的位置。将支托间隙做在金属冠上比做在釉质上要好得多。如果采用精密型支托，则金属冠上需要制作栓槽。

2. 后牙冠修复、

在恢复和重塑后牙形态上，冠可改善可摘局部义齿的设计和功能。一般来讲，可摘局部义齿基牙有以下情况时，可采用全冠修复：①病人龋患指数(caries index)很高，即病人易患龋病；②基牙上特定区域需要形成理想的固位倒凹；③倾斜、旋转和错位牙需要重新排齐；④必须形成理想殆支托间隙和导平面；⑤低殆牙需增加牙冠高度恢复咬合；⑥需要采用隙卡(这时相邻后牙采用联冠形成隙卡沟最理想)；⑦后牙充填治疗后可能破裂，或充填物过大、形态恢复不佳等情况出现时。

3. 观测冠

无论何种原因造成天然牙冠不适宜作为义齿基牙时，全冠修复对基牙的恢复是非常好的方法。用观测冠恢复牙冠外形时，设计者必须注意对牙冠总体外形的掌握，在蜡型上形成固位倒凹、导平面表面以及对抗臂位置的精确形态；同时，蜡型上还必须形成对抗臂位置的精确形态。只有这样才能保证义齿固位和稳定的效果，使殆支托安放位置恰当、殆支托间隙斜度适宜，并保证殆支托有一定的厚度和大小，使之既能充分发挥作用，又不致于影响对殆牙的咬合。这就要求在牙冠蜡型制作完成后，使用观测仪对蜡型进行观测，以保证固位倒凹、对抗臂平面、导平面等与设计一致，并完全达到设计要求。

4. 贴面冠和混合冠

临床工作中常常会碰到这样的情况，尽管金属冠修复效果比较好，但是多数病人都不喜欢露出金属颜色，这就必须在金属冠外（尤其是唇颊面）覆盖一层树脂或烤瓷，以遮盖金属颜色。目前临床上常用的这类冠修复体主要有三种：贴面冠、金瓷混合冠和金塑混合冠。

贴面冠是在修复的金属冠的唇颊面贴上一层牙面以遮盖金属颜色，这种要求在制作金属冠时，应预留出贴面厚度，并在准备贴面的部位制作固位装置，如沟、槽、钉、固位金属微突或微凹等，以保证贴面与金属的结合。贴面冠由于贴面容易咬脱及颜色遮盖不完全等原因，目前临床上已很少使用。

金瓷混合冠或金塑混合冠是目前使用较多的两类冠修复方法。金瓷混合冠是在金属冠外覆盖一层烤瓷形成的复合冠，其强度和美观性都比较好，目前使用较多。制作金瓷混合冠时，要求金属冠的唇（颊）、舌、邻和𬌗面都必须预留烤瓷的厚度。通常情况下，不需要在牙面上制作专门的固位装置，只需将金属冠喷砂打磨粗化后即可保证金属和烤瓷的相互结合。在可能的情况下，也可制作一些固位装置，效果会更佳。制作金瓷混合冠时，瓷粉的添加和烤成可分多次进行，以调整牙冠形态，从而达到理想要求。

金塑混合冠是不具备烤瓷技术或病人因经济原因不能采用金瓷混合冠时，修复科医师使用较多的一种修复体。由于树脂耐磨性较差，其金属冠制作与贴面冠类似，只是最后的加工方法有所不同，贴面冠是在金属冠颊面粘上贴面，而金塑冠是用树脂恢复外形，从本质上讲，两者是一样的。

5. 带舌侧台阶的冠

为了使修复设计更理想，临床上也可以在冠的舌侧面制作台阶，这样做的目的是基于以下两个好处：一是可以获得一个非常好的引导面（guiding plane），二是使舌面内陷，当安上舌侧固位臂后，和传统设计相比，舌侧固位臂不外突，舌感觉不到固位臂的阻挡，感觉更舒适。一般来说，台阶安放的位置在牙齿舌侧𬌗中 1/3 交界处，台阶宽度约为 0.9mm。另外，台阶还可以作为舌侧支托安放的位置，对义齿起一定的支持作用。

6. 牙冠夹板

口腔内的天然牙并非任何时候都是理想的可摘局部义齿基牙。需要将某牙作为基牙，而该牙的条件又并不理想时，为了保证修复效果，可以对该牙进行一些改造。该牙可能因为松动、冠根比例不合适或是锥形根（conical root），从面造成该牙不能成为理想的基牙。这时临床上常将此牙与邻牙连接在一起，使其形成一个类似多根牙的巨牙。临床上根据实际需要，可以连接两个或两个以上的牙齿以改善天然牙的状况。

牙冠夹板就是连接这些牙冠的方法之一。具体方法是，常规预备牙冠近远中面、舌面和𬌗面舌 2/3，然后在各牙近远中面预备平行的固位沟，再制作蜡型，形成一个铸造连冠夹板（注意，前而我们提到的支托凹、舌侧台阶和隙卡沟等应先在蜡型上作好），经打磨抛光后，用黏结剂粘到相连牙上。

此外，临床上改良基牙的方法还有很多，如牙弓夹板、联合嵌体、联冠等等，这里不再一一介绍。

7. 3/4 冠

对前牙来说，如果唇颊面已有比较好的固位倒凹，则 3/4 冠是牙体缺损比较好的修复方法。这种修复可以使露出的金属减少。临床上选择这种方法多是因为其美观性，而不是因为

它的其他性能较全冠好。当然3/4冠和全冠一样，𬌗面也可以预成𬌗支托间隙，舌面可以成台阶，以达到理想的设计要求。

（三）嵌体和高嵌体

在某些情况下，嵌体和高嵌体可能比全冠或3/4冠更美观。然而，由于嵌体和高嵌体边缘线比较长，在易患龋病的病人中，一般不主张采用这类修复方法。在非龋病易患人群中，若基牙要耐卡环摩擦或需要耐咬合力咀嚼时，则可采用。这时，应注意其边缘线应尽量设计在口腔能自洁，最差也要设计在可以清洁的部位，以防止发生龋坏。有嵌体或高嵌体基牙的义齿，无论如何不能在睡觉时配戴。

九、牙齿改造程序

牙齿改造（tooth alteration）实际上是针对牙冠进行的，由于这种处理的结果会对整个牙齿的情况造成影响，故称为牙齿改造而不称为牙冠改造。牙齿的改造必须建立在对模型的仔细观测和分析的基础上，应视为义齿治疗计划中不可缺少的一部分，因为牙齿改造对可摘局部义齿设计的改进，制作完成后义齿功能的发挥，以及义齿预后均具有重要意义。

临床上进行牙齿改造的目的主要有以下几个方面。

（1）使卡环紧抱基牙，让𬌗支托传导的应力直接沿基牙长轴传导。这是牙齿改造最重要的目的。

（2）使病人摘戴义齿容易，不会因义齿摘取和戴入造成义齿弯曲变形或对基牙和余留牙产生不良的应力作用。

（3）通过对牙冠形态的改造和重建，消除𬌗干扰，形成更好的义齿设计。

（4）形成以前不存在的，能帮助义齿固位的牙面或固位倒凹，使义齿获得更好的固位。

通常情况下，牙齿改造包括以下几方面的内容，即𬌗支托间隙预备、导平面的形成、牙冠形态重建和固位窝形成。

（一）𬌗支托间隙预备

𬌗支托是可摘局部义齿的重要组成部分之一。从生物机械学的角度看，其作用如下。

（1）传导𬌗力使之沿基牙长轴传导。

（2）确定卡环在基牙上的适当位置，以保持基牙－卡环和基牙－基托的相互关系。

（3）防止卡环张开造成卡环和修复体移位，

（4）有助于𬌗力在基牙上的分布，使各个基牙、剩余牙槽嵴按设计的适当比例承担咬合力量。

（5）防止基牙伸长。

（6）防止食物进入基牙和卡环之间。

（7）抵抗修复体侧方移位力。

（8）在某些情况下，起间接固位作用。

为了使𬌗支托能起到上述作用，必须对𬌗支托的大小、形态都进行必要的规定，并在基牙上形成相应的𬌗支托间隙。

选择余留牙中的哪个牙作基牙，首先应掌握一个原则即基牙离缺牙间隙应尽量接近，然后根据基牙的牙周状况，牙冠形态选择基牙。

对于基牙上𬌗支托位置的选择，原则上𬌗支托不能使基牙发生倾斜移位。一般𬌗支托应

放在基牙的近远中,有时也可以放在下颌磨牙舌沟和上颌磨牙颊沟处。前牙上非万不得已,不要设计切支托和舌支托。当然,为了保护余留牙的牙体组织,一般主张尽量利用天然的牙间隙或𬌗间隙安放支托,以避免或减少对余留牙牙体组织的切割。

至于𬌗支托间隙安放部位的组织选择,一般主张𬌗支托间隙尽量安放在金属固定修复体(如全冠)上,其次才选择天然牙体组织。水门汀(如磷酸锌或玻璃离子)修复物和树脂修复物上应尽量避免安放支托。对目前普遍应用的烤瓷冠或嵌体修复物,安放𬌗支托也应特别谨慎。

(二)导平面的形成

导平面(guiding plane)是位于义齿就位道上的牙齿表面。当修复体戴入或取出口腔时,修复体的某些坚硬部件(主要是修复体的连接体)将接触不同牙齿的轴面,并沿就位道进入或取出。如果这些牙轴面突度相差太大,即各牙的导平面不一致,将造成义齿的取出和戴入困难,从而对修复体、基牙或余留牙造成不利影响。所以,临床上形成导平面,使余留牙形成共同就位道,是非常必要的。

在一些天然牙上,可能其轴面就自然存在着导平面,但多数情况下需要在与义齿坚硬部分接触的牙表面形成导平面。在这些牙上形成的导平面应平行于就位道,并相互平行。理想的情况是,每个缺牙间隙都应当为导平面界定,这样义齿才能沿一个无干扰的就位道摘戴。这是设计修复体时一个非常重要的目标。利用适当的片切盘,可以在牙上预备平行于就位道的平行表面,即导平面;但在短而呈锥形的牙冠上,观测时其观测线在牙颈部,需要先进行金属冠修复,以形成理想的导平面。

牙齿表面是否需要形成导平面,应当在第一次取观测模时,在观测模上确定,并用有色蜡笔标出需要修整的牙齿过突部分,以及需要全冠修复形成导平面的牙齿。然后在治疗计划确定以后,与口内余留牙的其他预备同时完成。

需要注意的是,导平面是根据就位道来进行设计的,导平面并不一定要与基牙的长轴垂直。选择牙位置或冠形态欠佳的牙齿作为基牙时,可以有意地使就位道倾斜,形成斜向就位道,有时甚至是旋转就位道,或复合就位道,目的当然是有利于义齿的固位和稳定。这一点在游离端义齿或多数牙间断缺失时,更应特别留意。

总结起来,设计导平面主要有以下优点:

(1)将义齿对基牙的挤压力减到最小。

(2)使病人容易戴入或取出义齿。

(3)有助于义齿对水平应力的稳定作用。

(4)有助于单个牙齿的稳定。

(5)在倒凹明显的区域减少填倒凹的量,将义齿和真牙之间的缝隙减到最小。

(6)有助于修复体的总体稳定。

(三)天然牙形态重塑

临床上,与义齿接触的天然牙表面形态,对理想的卡环设计来说,常常并不理想。因此经常需要用钻头或片切盘对天然牙齿的形态进行改造,以改善义齿的设计。

天然牙舌面突度一般都比颊面突度要大,有些甚至相当明显,这时,若该牙作为基牙,舌面观测线上必须设计对抗臂,若对抗臂为弯制,则对抗臂很难在观测线上形成稳定的位置,不是太高不能起对抗作用,就是太低,对抗臂对基牙形成扭力,即使碰巧对抗臂恰好位于观测线上,则过于突出的对抗臂也会使舌感到很不舒服。因此,这时有必要对舌面进行修整,形成一个较

平的舌面，使对抗臂的放置变得比较容易，真正起到对抗臂的作用。而对天然牙颊面来说，一般均比较平直，如果发生牙冠舌倾等情况，则可能在颊面找不到可以利用固位的倒凹，这时，可以用烤瓷或树脂在牙冠颊面形成一个突起，造成一个人为倒凹，以利于义齿的固位。当然，也可以在天然牙上形成固位窝来帮助固位。

天然牙近远中面(邻近缺隙面)也是天然牙形态重塑的区域。对后牙来说，可利用斜向就位道或旋转就位道来利用基牙近缺隙的一侧倒凹固位，只对一侧邻面调磨；而对前牙来说，一般只宜采用垂直就位道，两侧基牙近缺隙的倒凹都应予以消除，这样才会有利于义齿的美观。

十、口腔黏膜的处理

长期戴用义齿的患者重新制作义齿时，常在基托下方形成一些增生炎性组织。这些刺激性组织会导致义齿不合适、口腔卫生差等情况。这时，有必要切除这些刺激性的、增生变形组织，使口腔黏膜恢复到比较健康的状态，以有利于重新制作出高质量的义齿。

对口腔黏膜可能出现的其他疾病，如牙龈瘤、斑纹疾病、溃疡等，也应预先进行治疗，以利于义齿制作，使其不因戴用义齿而加重病情。

第四节 口腔修复牙体预备的科学观念

临床口腔修复治疗中，正确合理的牙体预备是必不可少的。其目的是为最终制成一个固位良好、牢固、耐久、美观、舒适、和谐的修复体，并为修复体提供必要的空间，使之起到终止病变发展和长期治疗作用，并且对牙体、牙龈、口颌组织健康无损害。为此，口腔修复医师在进行牙体预备时，除必须严格掌握牙体预备的一般原则和要求以外，还必须树立一些科学的临床修复治疗观念，以防止因不合理的牙体预备而导致一系列医原性的牙体、牙髓、牙周组织病变的发生。

一、口腔修复牙体预备的基本要求

牙体预备是口腔修复医师根据患者口腔缺牙情况设计修复方案而进行的牙体切割磨改的过程。口腔修复临床中，为了使修复达到良好的效果，必须按照设计要求对患牙(或健康基牙)做必要的预备，磨除一定的牙体组织。但是，牙体预备必须符合生物学和机械力学的原则，使修复体能恢复正常牙体牙列外形及功能，保持应有的强度及稳定性，预防口颌系统疾病的发生等。如果牙体预备过程中，违背了修复治疗原则，那么，修复体不但起不到上述治疗作用，而且还会成为不良修复体，导致医原性疾病。具体而言，口腔修复牙体预备必须达到和满足以下目的和要求：①去除病变组织，防止病变发展；②消除轴壁倒凹，获得良好的就位道，使修复体顺利就位；③制备出安放修复体固位装置所必需的足够位置和空间；④开辟修复体所需空间，保证修复体一定的强度、厚度和美观效果；⑤确保修复体能获得良好的固位形和抗力形；⑥磨改过长牙或错位患牙，以建立和谐的咬合关系和正确的外观；⑦磨改异常的对颌牙及邻牙，预防殆紊乱、邻接不良和修复体就位困难；⑧做预防性扩展预备，可有利于自洁作用和防止继发龋；⑨不同的修复材料和修复类型，要求有相应的牙体预备。

临床牙体预备必须达到上述应有的要求，在达到要求的情况下，应力求少磨健康牙体组

织。但也要避免因牙体组织切割不足或牙体制备不符合要求，而导致修复体制作失败。为达到和满足上述这些目的和要求而对牙体组织的磨切，是必须的也是完全必要的，因为这有助于制成一个符合要求的修复体，保证修复的成功。但是，切割牙体组织对患者是痛苦的，而且切割后牙体组织不能再复原，因此，也要反对不必要的、无目的的切割。临床修复时，应选择对牙体组织磨切少的修复设计，而且要严格按照设计要求磨切，该磨的一定要磨够，但不能盲目过多地磨切牙体组织，达到基本要求即可，避免不必要的损伤。

牙体预备过程要防止两种错误倾向：①不必要地过量磨切而影响牙体牙髓健康与固位；②过分强调少磨牙而影响到修复体的质量和就位。正确的牙体预备应是用系统论的观点对各种因素的整体优化，确保组织健康和修复体质量。

二、牙体预备的有关科学观念

1. 整体综合观念

患者口腔缺牙情况千差万别，因而有多种类型修复设计及其牙体预备形式。应强调的是：一切口腔检查、设计、牙体预备除符合生物力学原则，符合口颌系统组织器官的健康原则外，还应有综合分析、整体设计操作的观念。如患者上颌部分缺牙，有一基牙因大面积银汞充填物，要做全冠保护。医师在做全冠基牙预备时，就应考虑到该牙做基牙时，𬌗支托应放在近中、远中还是舌侧；如缺隙在基牙后方，采用 RPI 卡环，则基牙预备时就应在基牙上预留近中𬌗支托位置等。此外，在临床上缺牙往往伴有咬合关系紊乱、余留牙错位、基牙倾斜和不同程度的牙周病等并发症。在基牙预备及修复时，也应做整体综合考虑，如用正畸治疗或牙冠改建来恢复倾斜牙牙轴角度，以减轻因𬌗力产生侧向应力；伸长牙需用嵌体或冠降低𬌗面恢复至正常的咬合曲线，以减轻对侧义齿的压力；牙槽骨吸收冠根比例失调，可以缩短临床牙冠高度来降低𬌗面，尽量减少侧向𬌗力，达到咬合平衡，提高修复效果。牙体预备应坚持整体性观念。

2. 组织保护观念

修复体应在具备良好形态和功能的基础上，长期维持、增进其周围组织健康及整个口颌系统乃至全身的健康。保护组织健康的原则应贯穿到修复体的设计、牙体预备、修复体制作、戴入、黏固等整个修复过程。在进行基牙牙体预备时，尤为明确保留足够的牙体组织、保存牙髓健康是满足基牙有足够的抗力和固位，减少对患牙破坏，获得修复体远期疗效的重要保证。为了保护牙髓组织的健康，现代牙科的各种切割器械都配有水雾冷却系统，而且要采用间歇、短时、轻压磨切手法(车针对牙体压力 30～60 g)，以避免或减小牙髓损害。同时要求牙体预备应一次完成，以免由于牙体预备后牙髓处于受激惹状态，如复诊时再次做牙体切割，会增加患者痛苦。牙体预备应树立保护组织健康的观念。

3. 无痛操作观念

进行牙体预备时，若处理不当可给患者带来痛苦和极大的精神负担，为提高医疗服务质量，原则上应在无痛条件下进行牙体预备，实现无痛操作。在活髓牙预备时，为克服牙本质刺激的不适感，最常采用的止痛方法是注射麻醉法。疼痛是一种主观感觉，不同个体或不同牙齿对疼痛的感受可有很大差别。牙体预备过程中，应根据患者需要决定是否进行麻醉。只要患者感觉疼痛，不能接受牙体预备的手术操作，就应进行麻醉止痛。否则将失去患者的信任，给治疗工作带来一定困难。但在麻醉下进行手术操作应更加小心谨慎，应注意保护牙髓，不可加重对牙髓的损伤。同时应防止因过多磨除牙齿组织造成意外露髓。牙体预备应具备无痛操作

观念。

4. 动态发展观念

患者的口腔解剖条件限制着最终修复的效果。但口腔解剖条件不是静止不变的，而是处于发展变化的状态。如不同牙位接触区的位置不同且因年龄变化而接触面积逐渐变大，磨耗增加，上下牙𬌗面呈面接触，到老年时𬌗面甚至磨损成平面。这就要求医师在检查患者情况和基牙预备时应有动态观点，应注意灵活多样，避免简单僵化，以更好地满足患者的各种修复需求。此外，随着修复技术不断发展，新技术不断出现，修复设计和牙体预备的观念和具体实践都有了很大变化，过去修复效果差的情况可能现在修复效果好了，过去不能修复的情况现在可以修复了，过去被认可的修复形式现在可能被抛弃了。这对临床牙体预备技术提出了更高要求。因此临床医师应不断学习，适应和掌握新的技术条件，做好牙体预备，为患者做出更能够满足患者需求的修复体创造条件。

5. 现代𬌗学观念

口腔修复治疗工作是在人体牙列上进行的，对牙体形态、牙的排列以及上下颌牙接触关系向来是重视的。随着口腔医学的进步，人们愈来愈认识到咀嚼功能如何，不是单从牙体解剖形态、牙的排列与咬合等所能了解的，而是必须从口颌系统的功能才能比较清楚地认识。牙齿正常的解剖学外形和功能，完整的牙列，准确的𬌗与颌位关系，正常的颌面肌作用，健康的颞颌关节解剖结构和运动共同形成一个复杂而和谐的口颌系统。其中颌面肌与中枢神经系统又有密切的联系，于是牙、牙列、咬合、颞颌关节、颌面肌及中枢神经系统构成一个不可分割的功能统一体，即颅颌系统。其中以咬合为中心。因此，研究咬合的生理和病理，必须以颅颌系统功能的正常与否为标志，这就是𬌗学。口腔修复治疗必须以𬌗为中心。修复的含义应包括恢复缺牙的功能，纠正由缺牙、牙体缺损或牙冠形态发生改变引起的不良后果，恢复正常的咬合关系。在临床上，牙体缺损及牙齿缺失常伴有咬合关系紊乱、余留牙错位、基牙倾斜和不同程度的牙周病等常见的并发症，导致颅颌系统功能受损。因此，在基牙预备和修复时需要综合考虑，应根据患者的年龄、性别、职业、生活习惯、体质及性格特征来决定修复体的大小、牙冠各个面的形态、颜色以及排列和𬌗关系等，且都要适应个体颅颌系统的生理特点。

6. 医学审美观念

口腔修复中的美观问题，目前已引起人们的广泛重视。由于修复体的实用功能和美观功能有相互渗透、影响制约关系，患者在适当恢复了咀嚼功能、发音功能之后，对增进面容美观的美观功能将会随着生活水平的提高而变得越来越突出，审美标准也将成为全面评价修复体质量必备的重要内容。义齿修复美学观念应贯穿到修复体的设计、牙体预备、修复材料的选用、修复体的制作、戴入、黏固等整个修复过程。牙体预备时，首先要保持牙龈组织健康，不能破坏或损伤健康牙龈的自然美，在选择修复体龈边缘处的牙体预备形式时，应综合考虑修复体的种类牙位、牙髓情况及材料的强度、抗折能力、遮色效果、美观等各种因素。其次，牙体预备不仅要注意预备体自身的美观问题，更要为将来能在此基础上制作出一个美观的修复体而创造条件。如一个预备良好的充填窝洞或嵌体窝洞，应是从生物力学原则出发，在窝洞预备体具有良好的固位形、抗力形、兼顾预防性扩展和尽量保存牙体组织的情况下，形成的边缘线匀整舒展，其本身就应体现出科学的艺术的造型美。同时要为制作美观的修复体创造条件，使充填体和嵌体从形态和功能上都体现出是现代高科技产物的光彩，并且是创造性、艺术性和实用性兼而有之的产物。

7. 现代医学观念

随着现代医学观转变为生物心理社会医学模式，给口腔医学注入新的内涵。医生不再单纯把解决患者主诉作为医疗工作的惟一内容。新型医用人才不仅要有熟练的医技应变能力，还应具备心理、社会和伦理知识。一个合格的口腔医学工作者，首先应该是一个口腔医学的科学工作者，又是一个患牙、缺牙或畸形患者生理功能的再造者，同时应该是一个心理学和社会医学的行家，以不断满足广大患者的生理、心理需要，并融汇社会医学的内容，使患者既恢复身心健康，又对社会环境充满信心，恢复正常的社会生活。在牙体预备之前，医师应告诉患者最佳修复体方案，医生准备怎么做，预备牙体的目的，可能有哪些不适，需要哪些配合，必要时，显示患牙X线片或RVG等图像资料，让患者参与治疗计划的制定等以消除患者紧张心理，让患者明白就医的过程及达到患者与医师的情感交流，最终达到信任，取得患者的理解和合作。这样就可以达到较好的牙体预备效果。

8. 实践性观念

口腔医学是一门实践性和技术性极强的学科，不仅要求口腔医生要有较高的理论素质，而且要求医生有娴熟的手上操作技巧，这样在实践中才能为患者排扰解难。口腔修复设计和牙体预备的思维观念或原则要求也来自于临床实践，它是众多修复医生前辈的实践经验积累，是口腔医生必须学习掌握和熟练运用的间接经验和基础理论知识。而牙体预备及修复设计直接经验的获取与积累是把握其共性的知识源泉。口腔医生应当在工作实践中不断探索、钻研、总结，弄懂每一个为什么。只有这样，才能从整体上对牙体预备的效果有正确的认识，掌握修复设计和牙体预备的共性。事实上，临床上由于口腔视野小，牙齿体积小，口腔组织结构细微等特殊情况，使牙体预备有很大难度，加之牙体预备的各项技术指标无法客观测量，只有靠长期实践经验积累。口腔医生应及时不断地总结经验，汲取教训，不断提高牙体预备的质量。

第五节　制作准确的印模和模型

一、口腔印模技术

印模(impression)是口腔的阴型记录，由之形成的模型(dental model)是制作各种修复体的依据和基础。印模的准确与否，与义齿制作是否合适，有着密切的关系，所以取印模的重要性是不容忽视的。

(一)印模材料

目前，临床工作中多采用2种印模材料：一种是藻酸盐印模材料，主要用于牙列缺损患者；其特点是操作方便，印模准确。另一种为印模膏，主要用于全牙列缺失时，制作个别托盘用。

(二)印模的基本类型

(1)解剖式印模：是一种无压印模，是承托义齿的软、硬组织处于静止状态时所采取的印模。这种印模可以准确地将牙齿和牙槽嵴等的解剖形状记录下来，据此所制成的义齿，在上下牙无接触时，义齿对所接触的组织不产生压力和疼痛。解剖式印模用于黏膜支持式义齿时，要在牙槽嵴部位的印模边缘进行肌功能修整，即模仿周边活动组织的正常生理活动，使印模既充满皱襞区，而又不致使之变形。如大张口、吞咽、将舌前伸，并将舌头左右摆动，也可由医师轻

轻拉患者的颊、唇部，上颌唇颊部向前、向下拉，下颌唇颊部向前、向上拉。

(2)功能性印模：是在压力下取得的印模，目前临床工作中很少应用。

(三)印模方法及注意事项

1. 牙列缺损义齿修复的印模方法

(1)调整患者体位：取上颌印模时，患者直坐，印模时使头稍往前倾，在取下颌印模时，下牙列的𬌗平面应和地面近于平行。

(2)选择托盘：根据牙弓形态选择合适的托盘，托盘的唇、颊侧应宽于牙弓 3~4 mm，长度应包括整个牙弓。后牙缺失，上颌应包括上颌结节，下颌应包括磨牙后垫，唇颊侧的高度以深达黏膜皱襞区为宜，若颊侧间隙较高者，须用蜡片将托盘加高。下颌托盘不应妨碍舌体运动，或压迫舌系带。

(3)取印模：调拌适量的印模材料，迅速堆放在托盘内，以左手拉开患者口角，右手将托盘旋转引入口腔内，放在合适的位置上，轻轻加压，固定好托盘，待印模材料凝固后，将唇、颊部拉开，使之与印模边缘分离；尔后，用手指放在颊侧托盘边缘上，缓缓取出托盘，用水冲净。

2. 全牙列缺失义齿修复的印模方法

(1)调整椅位：同牙列缺损印模方法。

(2)选择托盘：上颌托盘应比上颌牙槽嵴略宽些，长度应达到上颌结节，远中翼上颌切迹，边缘高度应离开黏膜皱襞一些，不能妨碍唇、颊系带活动。下颌托盘应盖过磨牙后垫，高、宽和上颌者相同，舌侧不应妨碍舌活动。

(3)取印模：目前临床工作中多采用二次印模法采取全口义齿印模。方法如下：

① 将软化的印模膏堆放在托盘内，塑成牙槽弓凹形，以旋转方式引入患者口内，压在正确位置上，固定托盘。等印模膏冷却后，自口内取出。分区用酒精灯烘烤印模边缘，然后再放入口腔内，做面部肌肉运动，进行肌功能修整。在修整后的初次印模组织面，均匀刮去1 mm；缓冲区要多刮一些，制成个别托盘。

② 调拌藻酸盐印模材料，稍稀一些，均匀置于个别托盘内，放入患者口内，正确就位，轻轻加压，并再次做肌肉功能修整。待印模材料凝固后，小心取出。吸附力大时，可在印模边缘处滴少许水，以使印模材料与黏膜间产生空隙，便于印模脱离。

二、模型灌注及修整技术

(一)模型灌注

(1)检查印模：印模取出后，要仔细检查印模必须清晰、光滑、完整，不与基托分离，唾液要冲洗干净。

(2)调拌模型材料：调拌模型材料必须掌握好水、粉比例，一般是石膏 100 g，加水50~60 ml；人造石 100 g 加水 30~35 ml。调拌时，要迅速而均匀。调拌时间过长，或中途加水，都会影响模型材料的强度。

(3)灌注模型：选择印模上高而开阔处，放入少量调匀的石膏或人造石，边震动、边灌注，使石膏或人造石由一处流至全部托盘；细长的孤立牙，可插入木签加强，以免折断。

(4)加模型底坐：待牙齿及牙槽嵴部分充满石膏或人造石后，再在上部加石膏，遂即将印模翻转过来，平放在玻璃板上，用调刀将四周石膏刮平。模型的远中部分一定要加够，下颌舌侧要刮平，底座厚薄以腭顶至口底最薄处有 3~5 mm。

(二)模型修整

(1)脱模:模型灌注1~2 h内脱模比较适宜,对于不同的印模材料采用不同的脱模方式。用弹性印模材料脱模时,一手拿住模型底座,一手拿托盘,顺着牙齿长轴轻轻用力,使印模与模型分离。用印模胶脱模时,先将托盘去掉,放人60℃左右的热水中浸泡,待印模胶软化后,再行脱模。

(2)模型修整:脱模后应及时去除模型四周多余部分,用工作刀修去咬𬌗障碍和黏膜返折处的边缘。下颌模型的舌侧亦要修平,使模型整齐美观。

(三)模型设计

1. 确定共同就位道

就位道,是指义齿戴人缺隙的方向和角度。每一副义齿,都是按照一定的方向和角度戴人缺牙空隙的。一般将就位道确定在垂直方向,将模型作前、后、左、右倾斜,概括起来有以下几种方式。

(1)个别前牙缺失,一般将模型向后倾斜,适当保留前牙唇侧倒凹,有利于美观及固位。

(2)远中游离缺失或近中基牙的倒凹显著大于远中基牙的时候,将模型向前倾斜,至前后两基牙倒凹大致相等,使托牙与基牙空隙不致过大。

(3)前后及左右都有缺牙,且为多间隙时,将模型放平,选择平行戴人方向。

(4)两侧基牙有颊、舌侧倾斜形成倒凹差较大时,可将模型向倒凹的一侧倾斜,以减少不利的倒凹。

2. 画观测线

根据确定共同就位道的原则,固定工作模型于观测器上,移动分析杆,在基牙、邻牙的所有轴面和其他余留牙的舌面上画出导线。以此作为填补倒凹和设计卡环的依据。

3. 填补倒凹

倒凹具有两重性,一方面,倒凹可以增加义齿的固位;另一方面,倒凹可以妨碍义齿的就位。当模型设计确定后,可以明确基牙和组织倒凹的位置及大小,为了避免卡环和基托进入不利的倒凹区,影响义齿的就位,要对不利的倒凹进行填补,须填补的部位主要有邻近缺隙的基牙、邻牙邻面的倒凹、基托覆盖区内所有余留牙舌侧的倒凹及龈缘区、妨碍义齿就位的软组织倒凹、缓冲区、骨尖处、硬区及未愈合的伤口。

填补倒凹时,采用磷酸锌黏固粉或石膏,填补量要适当。太多,将使基托与基牙之间留有空隙;太少,将起不到应有的作用,影响义齿就位。在填补牙冠轴面倒凹时,应注意雕刻刀的平面与就位道保持一致。

三、𬌗关系的确定方法

正确的咬𬌗关系是义齿行使功能的先决条件,如何正确确定缺失牙的𬌗关系是义齿修复成功的前提。

(一)可摘局部义齿确定𬌗关系的方法

1. 借余留牙确定𬌗关系

当缺失牙不多、余留牙𬌗关系正常时,可在模型上直接咬合,即可找出上下颌位置关系,并立即用铅笔标出上下颌的咬𬌗关系。

2. 颌记录确定𬌗关系

缺失牙较多时，在口腔内余留牙可以保持上下颌关系，但在模型上却不能准确确定𬌗关系者，用颌记录法确定咬合关系，具体操作如下：

取烤软的红蜡片1~2层，切成牙列宽度，烤软后，置于上下颌牙列的𬌗面，让患者在正中关系时咬成蜡𬌗，反复数次，修去多余部分，从口内取出，在冷水中冲洗，使之变硬，再放入口内校正；准确无误后，将此蜡𬌗记录，对好位置放入在模型上，即可确定正确的𬌗关系。

3. 用𬌗堤记录𬌗关系

单侧或双侧游离缺失，或上下颌牙交叉缺失患者，口内余留牙不能保持上下颌正常关系者，要在模型上缺牙区制作蜡堤，放在口内咬合以确定𬌗关系。具体操作如下：

在缺牙间隙的牙槽嵴上做蜡鞍基，再于其上固定软化的蜡堤；趁蜡堤尚软时，放入口内缺牙区，嘱患者做正中咬合，反复几次，以校正𬌗关系的准确性。待准确无误后，从口内取出𬌗记录，用冷水冲洗、使其硬固，然后放回模型上，依照蜡堤上的咬合痕迹确定𬌗关系。若上下颌无相对牙咬合者，在利用𬌗托记录正中关系时，还应确定垂直距离。

4. 用咬合印迹记录确定𬌗关系

咬合印迹记录𬌗关系，是一种功能性的咬合记录。由此记录，可以得到正中及非正中咬合印迹和恰当的垂直距离。由此完成的义齿，具有前伸𬌗和侧方𬌗的正确位置关系，咀嚼效率高，但操作过程长，繁琐。具体操作如下：

在恒久或暂时的基托上，用粘蜡固定蜡𬌗堤，要求𬌗堤要有一定的硬度。将固定有𬌗堤的基托戴入患者口内，除吃饭时取下外，其余时间都戴在口内；下颌做研磨和滑动运动时，对颌牙可在蜡堤上留下咬合印迹。戴入24h后，记录即可完成。

（二）全口义齿𬌗关系的确定方法

牙列缺失后，上下颌骨间失去了牙齿间的咬合支持，所以很难立刻确定患者的上下颌骨关系。在全口义齿修复时，必须确定正确的颌骨关系，才能为全口义齿修复成功提供先决条件。全口义齿的𬌗关系确定，主要是用𬌗托采用颌位记录的方式来确定正中关系及垂直距离的。

1. 颌位记录

是借助于上下𬌗托均匀接触来完成的。𬌗托所占据的位置即为义齿的基托及人工牙的位置，𬌗托的垂直距离和水平关系即代表患者的垂直距离和正中关系。𬌗托的丰满度即代表修复后面部外形的丰满度，𬌗托还可以初步确定𬌗平面，同时可以在𬌗托上标出中线、口角线、唇高线、唇低线等位置，以利于将𬌗关系移至𬌗架上排牙。

2. 垂直距离确定

上下牙列缺失后，上下牙槽嵴顶的距离称为颌间距离；而颌间距离的大小，因牙槽骨吸收程度而异，在无牙颌患者口内难于直接确定，只有通过测定垂直高度，即面下1/3的高度。确定垂直距离有如下方法：

(1)面部外形观察法：正常情况下，面部下1/3的垂直高度若与面部外形协调，则表现为：肌张力适度，表情自然，上下唇自然闭合，口角无明显上升或下垂，唇鼻沟、颏唇沟深度合适，可以通过观察上述标准作为确定正常垂直距离的参考。

(2)面部均等距离法：面部二等分论者认为，两眼平视时，瞳孔连线至口角连线的距离应等于鼻底至颏底距离。因此，临床上可以以面中部1/3的高度作为确定面下1/3高度的参考。

(3)息止颌位法：利用下颌在有牙或无牙时，其息止颌位基本相同的特点，测得息止颌位时

鼻底到颏底的距离，减去息止颌间隙的平均值，即为患者的垂直距离。

(4)拔牙前记录：在拔牙前，测得正中𬌗时鼻底至颏底的距离，记录在病历上，作为今后义齿修复的依据。

(5)以旧义齿作为参考：如果患者戴有全口义齿，可作为确定垂直距离的参考。如果旧义齿因𬌗面磨耗而高度降低，可适当升高咬𬌗，以恢复面部应有的垂直距离。

3. 正中关系的确定

颌位记录时，必须使下颌回到正中位置，以取得正常垂直距离下的正中关系。确定正中关系有如下方法：

(1)肌肉疲劳法：训练患者反复张闭口运动，使下颌升肌群与降下颌肌群疲劳，则下颌必然回到正中颌位。

(2)卷舌法：嘱患者将舌尖卷向上，舌抵硬腭前部分的蜡基托，同时闭合下颌，使下颌退回正常位置。

(3)吞咽法：嘱患者做吞咽动作，由于提下颌肌群、舌骨共同运动的结果，下颌自然退到正中位置。

(4)辅助法：嘱患者放松，医生将手置于患者颏部，轻轻推下颌后退，帮助下颌回位。

4. 𬌗托的制作

(1)基托的制作：用烤软的蜡片2层，放在模型上，上颌从腭盖中心开始，下颌从舌侧开始，均匀向牙槽嵴及唇颊侧方向推压，使之与与模型完全贴合，修去多余部分，并使其边缘光滑；为了防止基托变形，可在上颌基托的腭侧及下颌基托的舌侧，弯制一与牙弓形状一致的不锈钢丝，烤热后，埋入蜡基托内。

(2)𬌗堤的制作：将蜡片烤软，折叠成高8～10 mm、宽7～8 mm的条状，弯曲成颌弓形状，置于牙槽嵴顶区的基托上，切去多余部分，并放在玻璃板上轻压，使蜡堤形成由前斜向上后的平面。将𬌗托放入口内校正，用𬌗平面板测定，要求前𬌗堤平面与瞳孔连线平行，在正常唇下缘2 mm，后𬌗堤平面与耳屏鼻翼连线平行。然后检查𬌗堤的唇颊面的曲度及外形丰满度。

下颌堤的制作同上颌𬌗堤制作，可根据颌间距离大小，制作𬌗堤高度，待最后取得颌位记录时，再确定其精确高度。

5. 颌位记录的方法

(1)确定正确的垂直距离：首先在患者的鼻底及颏底画出标志点，嘱患者头部伸直，将面部肌肉放松，测量息止颌位时两标志点距离，即可得到正中𬌗位时的垂直距离。

将烤软的下颌蜡堤固定于基托上，立即置于患者口内，嘱患者做正中咬𬌗，根据求得的垂直距离数据，校正咬𬌗，咬𬌗过紧，适当去除蜡堤；若咬𬌗不够，可适当加蜡至满意为止。

(2)校正垂直距离：通过观察面部外形是否匀称、和谐，面上、下部距离是否协调，患者有无不舒服感及是否有息止颌间隙等项目来校正垂直距离。

(3)校正正中关系：嘱患者作正中咬𬌗时，医师通过检查双侧颞肌、嚼肌来检查正中𬌗位记录，若嚼肌及颞肌有一定的紧张度，而患者又无不适感，说明下颌为正中关系。

(4)固定𬌗托：嘱患者在已确定的正中𬌗位稳定下颌不动，用热蜡刀将上下𬌗堤烫在一起。注意蜡刀不能太热，以免引起蜡液烫伤患者口腔黏膜。

(5)画定位线：用蜡刀在上下𬌗堤上画出中线、口角线、唇线，以便以后排牙。

四、上𬌗架技术

𬌗架,也称咬𬌗架,它是在口腔外模拟牙颌关系的仪器,可以保持上下颌骨的位置关系,模拟出与患者口腔咬𬌗运动相类似的下颌运动,在修复工作中起重要作用。

1. 简单式𬌗架

构造简单,具有平直向前伸出的上下臂,臂的后端连接于仅具有开闭功能的金属架上,除可经常保持上下颌模型的相互关系外,还可以模拟张闭口运动,适用于局部义齿的修复。

2. 可调式𬌗架

构造较复杂,除具有一般𬌗架的构造外,又增加了水平髁道及上下臂之间的切道针,能做前伸和侧向运动,能模仿患者下颌关节的各种运动,适用于全口义齿的修复。

当颌位记录完成后,选择适宜的𬌗架,并调节好固定正中𬌗位的螺钉,用水将石膏模型浸湿,调拌好石膏,将上下颌模型,按颌位记录关系分别固定于𬌗架的上下臂之间。固定模型时应注意:首先固定下颌模型,使下颌平面与地面平行。同时,𬌗托应接触良好,无移动;有切导针的𬌗架,切导针必须与切道接触。模型应位于𬌗架中心,𬌗托的中线应对准𬌗架的中线,定位𬌗平面应尽量平分𬌗架的上、下臂。模型固定后,修去多余石膏,表面修整光滑,以便于下一步操作。

五、临床制取准确印模与模型的经验体会

印模和模型是临床制作各类修复体的依据和基础,只有制取到十分准确的印模,灌注出准确的模型,在此基础上方可制作出高质量的义齿或矫治器。笔者从事临床口腔修复工作和教学以来,在制取印模和灌注模型方面,有成功也有失败,现回顾总结,得出一些经验体会。

(一)常见印模、模型不准的原因分析

临床上取印模不准,影响模型准确性的原因,可以归纳为以下几方面:

1. 托盘选择不当

目前临床上常采用成品托盘制取印模,但市售托盘型号不全,是影响取得准确印模的原因之一。我系研制的一次性塑料托盘,有大小各种型号,使用起来一方面清洁卫生,另一方面还可以在热水中浸泡数分钟后根据患者口腔情况进行调节,是一种较理想的印模托盘。但若选择使用不当,仍可影响印模的准确性。

2. 印模材料质量不好

印模材料的种类很多,目前临床上较为普遍采用的是藻酸钠类弹性印模材料。市场上供应的弹性打样膏,操作不大方便,加之生产包装后的贮存运输时间较长,可能造成变质等问题。采用自己配制的海藻酸钠材料,使用起来较为方便经济,但如果组成比例掌握不好,就可能影响印模模型的准确性。如水的含量大时,流动性大,常造成操作不便或高度方面采印不足、边缘形态欠佳;填料过多时,弹性降低,印模表面不光滑;硼砂过量时,材料的韧性太大,将影响操作时间及凝固后的体积变化。

3. 临床操作不当

操作者没有按临床操作规范要求去做,导致所取印模不准。

(1)材料调拌不当:不按材料的比例要求调拌或调拌不匀,以及口腔操作时间过长,印材已失去了流动性或可塑性大大降低,致使取印出的印模表面粗糙且局部不清晰或不完整。

(2)未作功能整塑：功能整塑是正确制取印模边缘形态的主要手段，操作者若在印模材料的可塑期内未来得及或未作功能性整塑，所采取的印模就不能正确反映出唇颊舌系带功能状态下的位置，也不能取得正确的边缘形态。

(3)功能整塑不当：在进行肌功能整塑时，患者张口过大或口周肌群紧张，或操作者没有按照正确的方法进行整塑以及时间掌握不当。

(4)组织受压不匀：操作者在制取印模时，尤其是制取无牙颌印模，由于口腔各部位的组织有其解剖生理特点，因缺牙时间不同，牙槽嵴各部位吸收不均匀而高低不平，取印模时如压力不均匀，就会影响印模准确性。

(5)对缺失牙齿较多的病例取印模时，在印模材凝固前不能保持托盘在相对的位置稳定，印取的模型就会出现一侧受压过大及局部的组织变形。

(6)印模材料与托盘在取出口腔时分离，特别是由于唇、颊肌肉的张力使局部分离，而忽略复位后灌注模型。

(7)灌注模型时，石膏调拌过稠或过稀，振荡不足，造成模型硬度下降和气泡存在。

(8)灌注模型后，在倒置修整时，加压过大，导致印模材料游离部分受压变形，而影响模型的准确性。

(二)临床点滴经验体会

1. 选择准确的托盘

准确的托盘是制取准确印模的前提，临床上选择时应注意：

(1)托盘按要求选好后要在患者口内试用，检查离黏膜转折处的距离是否符合要求，唇颊舌系带功能活动时是否受到妨碍。

(2)修复体所设计的伸展范围，是否覆盖完全。

(3)利用天然余留牙齿确定𬌗关系时，所采印到的上下颌牙齿要保证制作时对颌稳定，并在剥离模型后检查核对。托盘不合要求时，应更换或用蜡片改造托盘，必要时用自凝塑料制作个别托盘，再制取二次印模。

2. 采取正确的印模方法

目前临床制取印模的方法有多种，常用的有：一般解剖形态印模法和功能形态印模法。前者用于无牙颌印模的制取及一般的牙列缺损，牙体修复印模的制取。后者因为制取的是组织处于压缩状态的印模，在这样的印模灌注成的模型上制作义齿，𬌗力能比较均匀地分布在支持组织上，故多应用在游离端可摘局部义齿，有利于义齿的稳定以及保护基牙和牙槽骨。临床修复工作者根据修复体的类型选择了正确的印模方法后，在具体操作中还要严格按照常规操作程序和方法制取印模。

3. 掌握不同印模材料的性能与特点

印模材料有弹性印模材料、印模胶、石膏印模以及氧化锌印模材料等多种，临床上因修复体类型不同，所选用的印模材料也不同。因各种印模材料的性能与操作特点不尽相同，临床操作者在应用某种印模材料时一定要掌握该材料的性能及特点，以保证制取准确的印模。目前，临床上最常用的海藻酸钠弹性印模材料，其优点是操作方便，有弹性，由倒凹区取出时不变形，如模型无大的倒凹，同一印模可灌制 2～3 个模型。但其缺点是失水收缩，吸水膨胀，体积不太稳定。因此，一般要求印模制取后应立即灌注模型。

4. 仔细检查修整已制取的印模

印模从口内取出后，要仔细检查，要求无缺损，印迹明确，组织纹理清晰。如有印模脱离托盘现象，要完全复位，并加以固定，否则应予重取。无托盘支撑和过薄的边缘，应调拌少量印模材料或用蜡予以加固。印模上的气泡或其他缺陷，如系石膏印模，则用熔蜡填补修整，必要时应取二次印模。上颌腭部后份过长的印模材料应予切除，以免灌注模型时，由于后腭印模过长而导致模型不准确。

临床取得了精确的印模，还不等于有了准确的模型。为了确保取得准确的模型，在灌注模型时还应注意以下问题。

(1)用清水轻轻冲去印模内唾液，油污。

(2)灌注时应轻轻振动，尽量避免产生气泡，特别是模型基牙上出现气泡，可直接影响修复体的制作和准确度。

(3)石膏调拌的稀稠度应适宜，过稀石膏模型的硬度及强度差，过稠则石膏的流动性差、不能充盈印模的细微部位，导致模型的解剖形态不清晰、不准确。

(4)在灌注过程中，当模型倒置在玻璃板上时，不能用手加压过大，以免印模变形，制作的修复体与组织不贴合。

(5)为了保持印模边缘的完整性，在灌注模型时，应用调拌刀将模型石膏盖过印模边缘3 mm左右，使制作的义齿有良好的边缘厚度。

(6)模型的基底部应有一定的厚度，才能保持模型应有的坚固性，特别是工作模型和记存模型。

(7)石膏印模比较准确，但若石膏印模破折缝拼对不准确或缝隙过大，也会影响模型的精确度。因此，石膏印模灌模、脱模时必须细致耐心。

(8)印模胶印模在热水中脱模时，若水温过高，则印模胶可粘着在托盘和石膏模型上，取时容易损伤模型，因此，水温不应过高。

(9)弹性印模，一般立即灌模，以免印模因失水收缩而变形，若来不及灌注应将印模浸泡在水中。石膏凝固后，应及时脱模，以免石膏吸收印模中的水分，造成脱模困难。

(10)工作模如有缺损或石膏牙折断，可用黏固剂及时修整缺损部分或黏结断牙。

第二章 口腔修复临床技术的审美要求

第一节 牙体缺损的美容修复要点

牙体缺损是指各种牙体硬组织生理解剖外形的损坏或异常，常表现为正常牙体形态、咬合及邻接关系的破坏。牙体缺损是口腔科中的一种常见病和多发病，它在自然人口中占有较高的比例。通常情况下，牙体缺损多数采用充填治疗法，即保存治疗法，但如果牙体缺损程度严重，充填后抗力形和固位形差，单纯充填不能获得满意的效果时，就应采用人造冠和嵌体修复治疗的方法。

牙体缺损不仅可对牙体、牙髓和牙周组织造成不同程度的不良影响，而且还破坏了牙列的完整统一性，有损于牙齿造型的对称、和谐与均衡，直接影响到患者美观与发音。全口残缺牙多时会降低垂直距离，引起面部凹陷，影响到患者的容貌及心理状态。

牙体缺损的修复是用人工制作的修复体，恢复缺损牙的形态、外形和功能，因此，在此过程中包含着大量的牙科医学审美因素。要对缺损的牙齿，特别是前牙进行理想的审美修复，就必须充分地把握天然牙的形态和颜色以及它们的变化规律。牙体缺损的修复要体现出人体的个性美，每个人的年龄、性别和气质等不同，他们牙齿的形态与颜色自然也不会一样，因此，修复时就应避免千篇一律的呆板模式，而要反映出患者牙齿的个性特征。人的牙齿在形与色方面，具有许多基本的特征。其一，自然前牙形态大体上与倒置的面型相协调一致；自然前牙有增龄性变化规律，年轻前牙与老年前牙在形态上的差异，主要表现在牙切缘和牙颈缘；性别与前牙形态有一定的关系，一般女性前牙外形圆润，轮廓柔和，唇面丰隆，而男性前牙有突出的外形，强有力的隆线，唇面整体上平坦坚实。其二，自然前牙颜色的个性特点是在年龄方面，中年以后牙齿明亮度减低，彩度变大，颜色倾向于更深更红。在性别方面，女性牙齿的明亮度略大于男性，而彩度稍低于男性。只有掌握了这些特征，才能在牙齿缺损修复时，做到心中有数、得心应手。

一、牙体缺损的美容修复原则

1. 从审美角度选择牙色材料

正常的形态、自然的色泽和优良的质地是构成牙齿美感的基本因素。牙体缺损发生前大多首先表现在色泽和质地的变化上，继而牙体的正常形态受到破坏。牙体缺损的修复方法很多，材料也多种多样，但前牙美容修复对材料要求十分苛刻，理想的前牙修复材料除了应具备一般修复材料的生物学性能、化学性能和物理性能外，尤其要求应具有完美的自然牙色泽，配色方便，可高度抛光，抛光后色泽稳定持久，有良好的粘着性，可与余留牙组织色泽匹配且长期不变，生物相容性好，易于操作。目前的各种牙色材料都有不足之处，应根据患者的具体情况从审美的角度去选择比较合适的材料，以满足患者对美观的要求。

2. 正确地恢复形态和功能

牙冠的解剖生理形态对维持口颌系统的功能,保护牙周组织的健康具有重要作用。如牙齿的轴面形态有保证食物正常排溢,对牙龈进行生理刺激,维护牙颈部龈组织张力,利于修复体自洁的生理意义;牙冠修复体邻面应与邻牙接触紧密,以防食物嵌塞,维持牙位的稳定,分散咬合力,同时有利于保持咀嚼时各个牙的生理运动;合适的外展隙有利于咀嚼运动中减轻牙周负担;上前牙的切嵴有引导下颌运动的作用,稳定谐调的殆关系是有效恢复咀嚼功能的基本条件之一。因此,正确地恢复形态和功能是牙体美容修复必须遵循的原则。

3. 抗力形和固位形的要求

合理的抗力形和固位形是使修复体不破裂、不脱位、不折断的基本保证。所谓抗力形是指修复体和患牙均能抵抗殆力而不致破坏。增加修复体抗力形的措施有:保证修复体适当的体积;合理制作修复体的外形,防止应力集中;选择理化性能优良的修复材料;完善修复制作的质量等。所谓固位力是指修复体在行使功能时抵御各种作用力而不发生移位或脱落的能力,而增强固位力的几何形状,如面、洞、沟等称为固位形。

前牙在形态、结构、咬合负荷和受力方向上与后牙均不尽相同,因此在设计抗力形和固位形时应注意以下因素:①受力时,牙颈部为剪切应力,切嵴处为张应力,切角处受力最大;②前牙牙冠的牙颈部最厚,切端最薄,所以越近切端抗断裂强度越低;③前牙固位形的制作部位、形式,必须有利于材料的充填,以充分发挥固位作用。

4. 尽可能保存牙体组织

保留足够的牙体组织也是获得牙体抗力、固位及远期疗效的重要原则,但牙体预备过程应防止两种倾向:一是过多地磨切而影响牙体牙髓的健康,也影响到固位;二是过分强调少磨牙而影响到修复体的质量和就位。正确的牙体预备是兼顾保证修复体质量和确保组织健康两方面,即整体优化观念。牙体预备应达到的要求可归纳为以下几点:①去除组织病变;②消除轴壁倒凹,获良好就位道;③提供固位形,增加固位力;④做牙体的预防性扩展,利于自洁,防止继发龋;⑤保护牙髓及牙龈组织健康。⑥开辟修复体所需空间,保证修复体一定的强度、厚度和美观效果;⑦磨改过长牙成主位牙,以建立和谐的咬合关系和正确的外观;⑧磨改异常的对颌牙及邻牙,预防殆紊乱、邻接不良和修复体就位困难。

二、牙体缺损的嵌体修复

嵌体(inlay)是一种嵌入牙体窝洞内部以恢复牙体形态和功能的修复体。理论上说,凡是能用充填材料恢复牙体缺损者都可用嵌体修复,但目前口腔充填材料不断发展,用充填方法就能取得较满意的结果,而充填法要比嵌体制作简单得多,因此对于前牙缺损,对涉及切角较大缺损、V类洞及龈下硬组织缺损,用一般充填法难以取得理想效果时才考虑用嵌体修复(图2-1)。

1. 嵌体的种类

(1)按材料分类:

①合金嵌体:铸造合金嵌体机械性能优良,坚固耐用,但突出缺点是色泽与天然牙颜色相差甚远,不能用于前牙。

②烤瓷及铸造玻璃陶瓷嵌体:色泽与天然牙协调,机械性能较好,质硬耐磨。缺点是脆性大,易折裂,制作复杂,成本较高。

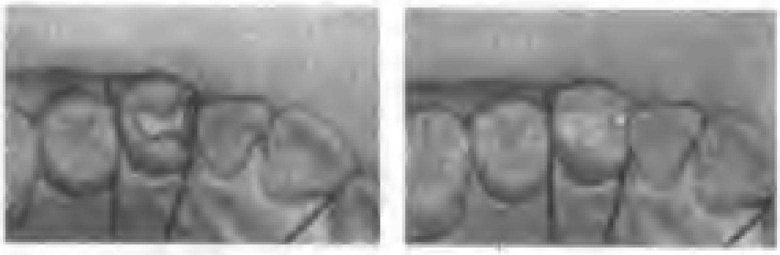


图 2-1 美观的瓷嵌体

③塑料嵌体：含烤塑和新塑钢两种，嵌体在口外热压聚合或光热聚合，树脂聚合较完全，混合填料比例高，预先聚合成形体积变化小，制作成的嵌体机械性能和黏结修复后的密合度优于复合树脂直接充填，且在口外可高度抛光，色泽稳定，不易着色，制作简单，成本适中，便于广泛开展。

(2)按牙面分类：根据嵌体所修复的牙面，可分为单面嵌体、双面嵌体和多面嵌体。覆盖并高于𬌗面以恢复咬合关系者称为高嵌体(onlay)；为增加嵌体固位力而采用钉固位者称为钉嵌体(pinlay)；嵌体覆盖牙冠大部或全部者称为嵌体冠。

2. 嵌体窝洞制备原则

(1)去腐质、做预防性扩展等步骤同充填修复的洞形预备。

(2)洞壁无倒凹：充填体的洞形可稍有倒凹，这样有利于修复体的固位，但嵌体的洞形不能有倒凹，洞壁要求笔直。为了制作方便和戴入容易，洞壁可稍有外展，但不宜超过5°，同时要求点线角清晰)。

(3)制作洞斜面：在窝洞的边缘制成洞斜面，目的是为了防止在洞缘处无支持的牙釉质受力时折断，在边缘处出现裂隙，同时在嵌体的边缘也可形成薄边，这样可使边缘与窝洞更为密合，防止黏固剂溶解，预防继发龋的发生。洞斜面的深度和角度主要根据釉柱的方向与材料的性能来确定。洞斜面的深度不可过大，否则会减弱固位力，一般为牙釉质壁的1/2，龈壁的洞斜面夹角为10°左右。

3. 牙体制备

现以缺损涉及龈下的前牙V类洞修复为例，介绍嵌体修复的牙体制备。

(1)窝洞的龈缘应置于龈下，近中与远中边缘以及切缘应置于自洁区。

(2)将龈缘与切缘制成圆弧状，但整个洞形不能形成圆形，否则不利于固位。

(3)轴壁应与髓腔外形一致，形成凸形面，其他洞壁均应相互平行或稍微外展。

(4)所有无支持的牙釉质均应切除。

(5)窝洞的深度前牙以2.0 mm为限度，其中尖牙可达2.5 mm。

4. 制作方法

同样以缺损涉及龈下的前牙V类洞修复为例，介绍硬质树脂嵌体的制作方法。硬质树脂制作方法有间接法和直接-间接法两种。一般热压聚合硬质树脂用间接法，而光热聚合硬质树脂既可用间接法也可用直接-间接法。直接-间接法的优点是在口内塑形，避免了因印模及灌模导致的误差。缺点是口内塑形操作不够方便，特别是当缺损涉及龈下时更是如此，同时

患者也感到不适。

(1)间接法

①对已制备好洞型的牙体取模,窝洞取模后用暂封材料暂封。

②翻制硬石膏模型,窝洞内涂一层分离剂,用干气枪将分离剂喷成一层均匀的薄膜。

③通过比色板选择合适的硬质树脂。

④将硬质树脂充填到模型的窝洞内塑形,塑形后表面涂硬化剂。

⑤将模型置于压力水浴锅内进行热压处理。用蒸馏水或煮沸过的水淹没模型,加扣紧,压力定为 0.5~0.6 MPa,温度为 120℃,时间为 7~10 min。到时间压力聚合锅自动排水排气。冷却后取出模型,将嵌体修整磨光后备用。光热硬质树脂嵌体是将模型放在氙气灯光热固化箱中,光照固化 3 min,当色深且嵌体较厚时分层固化,固化完成后修整磨光备用。

⑥去除窝洞内暂时充填物,将窝洞及洞缘酸蚀处理,在窝洞及嵌体上涂釉质黏结剂及薄薄一层复合树脂,就位后,去除多余树脂,光固化 40~60 s,修复完成。

(2)直接-间接法:将光热硬质树脂直接充填在窝洞中(洞内先涂一薄层分离剂),用黏结性树脂将塑料小棒黏结在嵌体表面,光照 20 s 后将塑料小棒连同嵌体从窝洞内一道取出,再放进固化箱内固化。充分固化后去除塑料小棒,修整、磨光、黏结同间接法。

三、牙体缺损的人造冠修复

天然牙牙冠缺损不能用磨改外形或充填的方法治疗时,需借助人造冠来恢复功能和形态。前牙牙冠缺损常用的人造冠有桩冠、塑料全冠、烤瓷冠和铸造玻璃陶瓷冠。

1. 塑料全冠修复美学

前牙小范围缺损或过小牙,选用塑料全冠修复可达到较好的美学效果。这要从两个方面下功夫,即塑料全冠的形态和颜色。

塑料全冠整体均由塑料制作,唇面由选用的成品人造牙牙面磨改后形成,邻面、舌面及切缘由蜡型经装盒等工序换成塑料,并与唇侧人造牙面结合成一体。制作中磨改选定的人造牙牙面时重点在舌面、颈缘和切缘。要求舌面与患者的唇面贴合;颈缘与龈缘形态完全一致,与龈阶吻合;冠的长短、切缘和切角的形态、唇面的形态都要参照对侧同名牙和邻牙,精心加以磨改。

冠的颜色要注意冠本身的颜色和唇面透露出的颜色。冠本身的颜色在选牙时决定,只要与邻牙一致即可。冠唇面透露的颜色是因人造牙牙面有一定的透明度,患牙牙冠的颜色和黏固材料的颜色均可改变塑料全冠黏固后的颜色,而人造牙牙面越薄,透过的颜色越明显。因此在基牙预备时,应在保证牙髓健康的前提下,多预备一些唇面以增加冠的唇面厚度;颈缘要制备出明显的龈阶。黏固时选用的黏固材料要注意颜色的选择。以往的人造牙牙面使用一定时间后颜色变暗,近年来人造牙的质量有了明显的提高,变色问题基本解决。

塑料全冠颈缘的密合不仅初戴时美观,以后也可防止龈炎的发生。塑料冠的强度差,一方面,黏固时黏固材料调拌不可过稠,冠就位时要顺势逐渐加力,防止加力过猛造成破裂;另一方面,黏固前后要注意咬合调整,防止咬食时折裂。由于甲冠强度较差,一般只用作暂时修复。

2. 桩冠修复美学

桩冠(post crown or dowel crown)是利用金属冠桩插入根管内固位,用塑料、复合树脂或陶瓷等材料修复牙体缺损的一种冠修复体。方法简便,容易取得良好的效果。但要从唇面肩台制

备，冠桩根外段的位置、牙冠形态等方面精心制作，才能使桩冠获得最佳的美学效果。

适应证：因龋坏、外伤牙折造成的牙冠缺损，或因牙冠颜色差、畸形、个别牙错位影响美观者，经良好的牙髓治疗后均可用桩冠修复，一般多用于前牙。

（1）唇斜面肩台制备：桩冠基牙预备时要求根面呈屋嵴形，由唇斜面和舌斜面构成；牙冠唇舌径小的可将唇斜面制备成凹面，以增加唇面牙冠材料的厚度。

唇斜面颈缘处要制备成宽约 1.0 mm 的肩台，以增加该处牙冠材料的厚度，既可增强桩冠的抗力形，又可减少桩冠黏固后磷酸锌水门汀颜色的透露。整个肩台的宽度应均匀一致，肩台的弧度与龈缘弧度也要一致。肩台制备的好坏，可直接影响桩冠的美观。

（2）冠桩根外段的方向和长度：冠桩由金属制成，根内段将黏固在根管内起固位作用；根外段是冠桩与人造牙冠连接的部分，将埋在牙冠材料之中部。根外段的方向和长度很重要，如果偏向唇面，冠桩的金属颜色容易透过唇面的牙冠材料，影响美观；如果偏向舌面，虽不影响美观，但将随舌面牙冠材料的磨损面暴露在冠外，影响桩冠的质量。具体要求是，根外段的唇舌面牙冠材料都应有 2 mm 以上的厚度。唇面可根据邻牙唇面的位置估计冠桩根外段与唇面间的距离，舌面可观察根外段与相应的下前牙切缘间的距离。有时受根管方向的限制，冠桩根外段明显偏唇或偏舌，需要调整。冠桩根外段也不能过长，其末端与冠的切缘之间应有 3 mm 以上的距离，否则容易从牙冠切缘部透露出金属颜色。

（3）牙冠材料：桩冠的牙冠部分所用的材料种类较多，有塑料、复合树脂、烤瓷、玻璃陶瓷等。由于材料不同，制作方法各异，因而也各具特色，从桩冠的美学效果出发，使用各种材料制作桩冠时应注意下列问题。

①塑料桩冠：塑料桩冠是由唇侧的塑料成品牙面与舌侧的甲基丙烯酸甲酯塑料结合面成的。塑料成品牙面选材方便，价格低廉，制作简单，因此临床上大量使用塑料桩冠。为了减少患者的就诊次数，还可以用自凝塑料在口内塑形制作桩冠，不需要装盒等工序，1 h之内便可完成。但塑料桩冠中的单体对牙龈有刺激，易引起炎症，尤其是自凝塑料。因此塑料桩冠还有待改进。

选择塑料牙面时，应选硬质塑料牙，它的光泽、颜色、耐磨性都优于普通塑料牙。成品牙的长度一般都大于天然牙的长度，需要加工磨改。磨改时应从颈部开始，保留切端。要注意长度、颈部的厚度和颈缘的弧度。颈部的厚度和形态要与牙根唇斜面和肩台的形态相吻合，牙面颈缘弧形要与牙龈缘弧形完全一致。牙面与根外段相接触的部位应磨成凹形，以保证唇面不向唇侧突出。最后磨改牙面的切缘、近切角、远切角和唇面，使与对侧同名牙的形态尽量对称、协调。磨改唇面时应注意颈向收缩程度，颈嵴和发育沟的位置和形态，经过如此精心的磨改，待桩冠完成后可与对侧同名牙达到尽可能的对称，黏固后常会难辨真伪。

②复合树脂桩冠：复合树脂桩冠的优点是耐磨性好，可以选色、快速。制作方法有二：

方法一：冠桩试合后洗净，吹干，置于根管内。用小毛刷将调好的遮色剂均匀地涂在冠桩的根外段周围，以光固化灯照射 40 s。用比色板选色，以成形刀取少量相同颜色型号的复合树脂放在遮色剂表面并加压成形，再光照 40 s。树脂完全固化后调𬌗，取下抛光，常规黏固。

方法二：冠桩试合后备用。选一大小、形态、颜色合适的人工牙，磨改根面和邻面，使其与天然牙根面形态吻合，唇面、颈缘、切缘与对侧同名牙对称。用牙钻从人工牙的根面向舌面窝方向制洞并从舌面穿出。试好的桩冠在根管内就位，磨好的人工牙套在冠桩的根外段上并使之就位，调𬌗，磨光，常规黏固冠桩，硬固后去除多余的锌汀。天然牙根面用牙本质酸蚀剂处理

后涂牙本质黏合剂。将光固化复合树脂填在人造牙洞中于冠桩根外段上就位，用成形刀去除多余部分，以光固化灯从唇面、舌面各照射 40 ~ 80 s 即告完成。

③烤瓷桩冠：烤瓷桩冠有两种形式：一种是在冠桩、金属舌面背一体铸成的基底上熔附瓷层，舌面颈 2/3 为金属，切 1/3 为烤瓷；另一种是先完成金属桩核，即根外段类似基牙牙冠形态的铸造冠桩，常规黏固后再做金属基底、熔附烤瓷。后者的唇、舌、邻面均为烤瓷。

④铸造玻璃陶瓷桩冠：先做金属 - 复合树脂核桩，树脂材料的颜色按邻牙牙冠的颜色选择；如果用金属材料作核桩，应在金属核的表面涂遮色剂，也可在黏固时选用不透明的黏固料，这样可减少金属颜色的透露。黏固核桩后取模做铸造玻璃陶瓷桩冠，完成后常规黏固在核上。

3. 烤瓷熔附金属全冠修复美学

烤瓷熔附金属全冠（porcelain - fused - to metal crown，PFM）是由金属基底与覆盖在其表面的烤瓷构成的一种人造冠。它具有金属全冠的强度和烤瓷全冠的美观，兼有二者的优点。从 20 世纪 50 年代开始已在全球风行，是目前牙冠修复的主流，它不仅有更丰富的色彩层次，还能表现出釉质层特有的光泽和透明感，因而从美学角度看是一种较理想的修复体（图 2－2）。

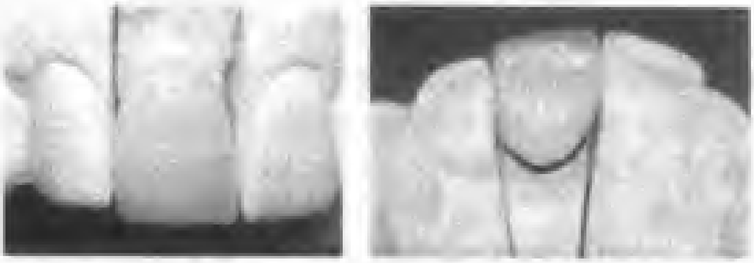


图 2－2 烤瓷熔附金属全冠修复体

(1)适应证：

①变色牙、畸形牙、个别错位、扭转的前牙。

②缺损范围较大的后牙。

③固定桥的固位体。

(2)制作步骤：

①牙体制备。

②取印模，灌注模型。

③制作金属基底。

④表面粗化、排气和预氧化处理。

⑤涂瓷、熔附。

⑥染色、上釉。

⑦黏固。

(3)制作要点：烤瓷熔附金属全冠制作较复杂，从美观角度考虑应注意下列几点：

①舌面亦需覆盖烤瓷，只须预备出 0.5 mm 的间隙；前牙切端应有 2 mm 的间隙，防止基底的金属和遮色层外露。唇颊侧颈缘预备成直角或 135°角的凹面，肩台宽 1 mm。

②金属基底的厚度：以 0.5 mm 为宜，过薄会受瓷层收缩应力的影响而向外扩张变形，造成

颈部不密合，还会在冷却时因降温过快而发生瓷裂；过厚则影响瓷层的厚度。而且，烤瓷冠的基底冠，从美观角度看最好使用金合金冠，因色泽透过其表面的瓷层较接近自然牙色；而使用钢质基底冠时，折射到表面的青色显得不自然。为此，需要在钢基底冠上先烤一层不透明材料，起到遮挡作用。

③瓷层的厚度：应在 0.85～1.2 mm 范围内，过薄会透露出基底的金属颜色或降低瓷的透明度；过厚则向唇颊突出过多，既影响美观，又影响舒适。

④金属基底表面应先涂一层不透明瓷（opaque），要求涂布均匀，厚度达 0.2 mm，可防止金属颜色的透露。

⑤不能反复烘烤，否则热膨胀系数增大，会降低适合性，还会增加瓷裂的可能性，而且瓷粉内的碳酸盐不断分裂，产生的气体滞留不能排出，影响瓷层的透明度和颜色。

⑥需要二次选色。第一次在涂完不透明瓷后，依口内的比色结果，通过配色表选出相应颜色的瓷粉涂瓷。第二次在上釉前，选择合适的烤瓷颜料于冠的唇面染色。经过二次严格的选色，可使完成冠的颜色与邻牙颜色基本一致。

（3）PFM 的审美要求：瓷修复体尽管具有与自然牙相似的颜色，但能否体现出与患者口内余留牙相一致的色泽仍需要下一番功夫。要想使之达到比较理想的审美效果，必须注意把握好比色、堆瓷及磨改三个环节。

①比色：当确定给患者进行金－瓷熔合冠修复时，首先要进行的工作是用与所使用的瓷粉相一致的比色板为患者确定其牙齿的颜色。理想的比色方法是：将患者口内余留牙进行清洁，使之显露出天然牙的色泽，这是至关重要的一步。如患者余留牙表面不清洁，则会造成颜色上的误差。二是比色时应在光线明亮、无任何颜色干扰下进行选色。三是除清洁牙外，对于女性患者来说应避免口红、色泽鲜艳的围巾及服装对选色的影响。四是医师和制作技师同时进行观察色泽，使制作技师做到心中有数。五是比色时的观察方法应首先确定其基本的色调。六是把握好比色的时间，由于人眼对某一种事物做过长的观察后，会使眼睛疲劳及对色泽的判断力发生误差。一般来说，每次观察不应超过 10 s。七是应选择比口腔内天然牙的色泽亮度和色度高半度的色泽为宜，因为经烧结后的瓷牙，往往显得比天然牙色泽亮度和色度要稍低，而当选择比天然牙色度和亮度高半度所烧结出来的瓷牙才能更接近口腔内的余留牙颜色。八是由于用以比色的比色板上人造牙色度和亮度的数量往往较少（一般只有 16 种），远远不能满足人类的自然牙选色时的需要，因而要在做大体的色度和亮度选择后，对口腔余留牙上所具有的特殊颜色还需加以进一步选择及标记，以使烧结出来的瓷牙更能接近自然，更加美观、真实。最后还应注意，当口腔内无以用作对照的天然同名牙时，其选择的颜色应根据邻牙的色泽来确定；当患者前牙均需做金属－瓷修复体时，其颜色的选择还应参考患者的肤色、性别、年龄、职业等。

②正确的堆瓷和塑形：金属－烤瓷熔合冠的瓷是分几次、用不同瓷粉通过烧结后成形的，因而各层瓷的正确堆瓷和厚度直接影响着最终烧结出来的瓷牙的颜色。如不透明瓷的基本功能及作用是遮挡金属的颜色，由于牙颈部的颜色较全牙冠的颜色较深，因而除利用颈瓷来增加其效果之外，还可在颈部堆不透明瓷时适当加人赭色来增加效果。堆牙本质瓷时，除了牙本质瓷外，还要堆人切端瓷及透明瓷，这就要求我们严格掌握好各瓷粉的堆人厚度、位置、形态及防止其由于震荡排水所发生的形变。如果厚度不足则体现不出效果，如果某种瓷堆人过厚则会影响其他种瓷的厚度，甚至影响最终的色泽。指状突起的高度若达不到要求，便很难体现出自

然牙的发育形态；如过高，则会影响切端的半透明效果，影响了由切端向牙颈部的透明－半透明逐渐变深的过渡。如果排水震荡不当，则会使牙本质瓷、切端瓷及透明瓷层发生混合，严重的影响色泽。同时人的自然牙在生长发育过程中，由于受到周期性低矿化的影响，会形成芮氏生长线，形成其特殊的形态结构，因而正确的利用牙本质瓷来塑造这些生长发育过程中的形态，可使金属－烤瓷熔合冠更为逼真。这些被埋藏在牙冠内层的颜色，由于对光的反射效果不同而产生出自然牙效果，这种内在由各层形态和颜色组合的效果，是利用表层釉质上色难以达到的。所以在进行牙本质瓷、切端瓷及透明瓷的堆瓷时，要确保各种瓷粉在人造牙冠上的准确位置、厚度及形态。当然要准确无误地完成各层的堆瓷并非一日之功，需要进行反复训练，反复揣摸，反复观察才行。另外，临床上常见到基牙预备不足而勉强上瓷的情况必须纠正，如果基牙预备不够，即使有再准确的堆瓷技术，也难以达到理想的修复效果。当多数牙缺失时，还要注意各牙之间的比例关系。有时患者的余留同名牙表面有一些特殊的色素沉着，除了利用牙本质瓷加以修饰外，还可利用牙釉质瓷来给予正确的体现。如利用颜色来突出磨牙沟窝的形态及带状白色牙齿表面的钙化不全，加强颈部的黄色颈环，形成裂纹痕迹烟垢等等。涂色时，将颜色调和好后先做试染色试验，以取得良好的修复效果。另外，各层瓷粉的烧结最好按照规定的烧结次数完成，如增加烧结次数，不仅易发生缺陷，其色泽也会发生改变，严重影响修复体的审美效果。

经过精心制作的烤瓷冠的确像画家画一幅油画，用毛笔将材料一层层地堆上去，烤上去。在基底冠的不透明层就需由颈至切缘分三段设色并形成柔和的过渡。随后是用牙本质色陶材堆塑冠外形，削去釉质层部分以待下一层的继续堆积，注意在近切缘处留下更多的空间供较厚的釉质层堆积，发育沟也作夸张的指状切入，这些都将在釉质层堆上烧结后形成逼真的视觉效果。釉质层色是决定冠颜色的基本条件，根据在口腔比色选定的品种，取釉质层陶材堆积到牙本质层之上。在釉质层中，在切缘发育沟、牙颈部、邻面等区域涂少量的牙本质陶材，有助于增加立体感和真实感。最终在烤瓷冠表面烧结一层透明材增加透明度和光泽，达到逼真的效果。

由于烤瓷可灵活地反映色彩层次，给技师提供了广阔的表达空间，例如可以通过不同层次的厚度分布反映年龄变化时牙齿的色泽特点，还可能表现出釉柱着色、过度钙化的透明带、发育障碍的条纹、烟茶在颈部的着色等个体特点，以达到与邻牙、对侧同名牙对称协调的效果。这里再强调一下，牙齿的美观不是孤立的，而是面容整体中的一部分，必须与周围条件协调才显得美，为此，有时需表现形态、色泽的缺陷才能达到美（相对的）的效果。

③追求具有生命活力的牙体形态：正确的选色和堆瓷为塑造具有生命活力的人造牙提供了基础。但这种内在效果的体现需要对冠的表面形态和正确研磨使之能通过自然光的不同折射而体现出来。为达到这种修复效果，除了对牙冠形态的大体修整外，更重要的是对人造冠的唇面的微细形态的研磨。研究结果表明，在天然牙的前牙唇面有着近几十个生长发育过程中所形成的局部解剖形态特征。这就提示我们：天然牙表面并非是平滑的表面，而是有着许许多多细微的发育沟、窝、突起等特有的形态特征，这些微细的发育沟、窝、突起等还会因牙冠的不同外形而形成不同的走向及分布。因而对口腔内余留同名牙比色时，对其唇面具有典型特征的发育沟、窝、突起的仔细观察、记录也很重要。若前牙的同名牙也缺失而无对照时，需要根据患者的年龄、性别、牙冠的外形等特点给予正确地体现，才能使瓷修复体具有活力。必要时还可对瓷牙的一些自然的磨耗沟、窝再造，使之真正符合审美性修复的要求。

4. 铸造玻璃陶瓷冠修复美学

铸造玻璃陶瓷冠是用玻璃陶瓷材料制成的一种人造冠。20世纪80年代中期开始用于临床,具有下列优点:①强度高,不需要作金属基底;②硬度接近牙釉质,对殆牙磨损少;③收缩率小,适应性好;④有近似牙釉质的半透明性。可以说它是当前美学效果最好的一种人造冠。1989年我国引进了Dicor系列,1990年第四军医大学与咸阳轻工业学院研制成功国产Liko铸造玻璃陶瓷材料,质量达到了Dicor材料的水平,且价格只相当于前者的1/60,为铸造玻璃陶瓷冠在我国的推广应用创造了重要条件。

(1)铸造玻璃陶瓷冠美学效果好的主要原因:铸造玻璃陶瓷有特殊的显微结构,晶体的大小近似,可见光波较长,晶相与玻璃相的比例和二相的折射率相同,因此具有半透明性。

天然牙冠的显色原理是,牙冠所显示的颜色是由两部分混合而成的,一是釉质表面的反射光,二是经过牙釉质和牙本质散射后再反射出的光。因此,天然牙冠颜色的形成,牙本质起主要作用,同时受釉质的半透明性和厚度的影响。人造牙冠的颜色要想与天然牙的颜色一致,其表面必须有半透明性和近似牙本质颜色的底色。铸造玻璃陶瓷冠正是具有这种特性,它的颜色是由表面染色和黏固料的颜色通过半透明的玻璃表层透出来而形成的。

(2)制作步骤:

①在石膏代型上制熔模。

②包埋铸造。

③置瓷化炉内晶化。晶体后约有55%的玻璃基质转化成陶瓷晶体,强度明显增加。

④上色完成。

(4)为了取得最佳美学效果应注意的事项:

①牙体预备时唇(颊)舌及邻面需有0.1~1.5 mm的间隙,切面留有1.5~2.0 mm的间隙,颈缘肩台宽度不小于0.5 mm,肩台呈90°的圆滑形或120°的凹面形。

②取印模前先做龈退缩处理,可增加颈部冠的密合度。常用的方法是以含0.1%肾上腺素的牙线绕颈缘1周,保持1 min。

③染色时掌握好色彩的过渡,不同颜色的陶瓷之间不应有明显的界线。

④黏固剂的颜色对黏固完成后冠的颜色影响很大,颜色选定后要先用相同颜色的黏固剂代用品试粘,效果满意后再用选用的黏固剂正式黏固。

⑤为了调整冠的颜色,可以重新上色、烘烤,质量不受影响。

四、残冠残根的美容修复

龋病、外伤等因素引起牙体组织大范围缺损,形成残冠残根时,牙体的形态结构遭到严重破坏,牙齿正常生理功能的发挥受到很大影响。当大范围缺损发生在前牙时,将严重影响患者的美观,患者大多迫切要求美容修复。过去对残根残冠的处理一般都采用先拔除残根残冠,2~3个月待拔牙创伤基本愈合后用义齿来进行修复。由于口腔材料的发展,修复工艺不断创新,使许多原来需要拔除的残根残冠在经过完善的根管治疗后都能保留下来,并通过一些辅助固位装置进行修复,临床效果十分理想。

1. 保留牙根的优点

(1)保存牙根和牙槽骨,保持了牙槽嵴的正常外形,使面部外形不受影响。

(2)保留了牙周膜的本体感受功能,修复后能感受到咀嚼时受力的大小和方向,并能有意

识地加以控制。

(3)病人少受一次拔牙痛苦,尤其是患某种不宜拔牙的疾病或恐惧拔牙的患者。

(4)与拔牙后待牙槽骨愈合再用义齿修复相比,保留牙根可明显缩短修复时间。

(5)与一般义齿修复相比,保留牙根的美容修复美观、舒服;与种植义齿相比,省时,费用低,患者痛苦少。

2. 修复方法

牙齿的结构强度主要取决于牙体组织的体积与解剖结构的完整性,体积愈大,解剖结构愈完整,结构强度就愈大。当正常牙体组织破坏形成残根残冠时,上述两方面一般都受到严重影响。同时,由于髓腔预备的结果,不仅使牙冠的解剖结构受到更大破坏,牙釉质牙本质有更多丧失,而且涉及牙根组织,应力的分布状况比活髓牙更加复杂。另外无髓牙由于牙本质脱水、弹性减少,使其固有强度进一步削弱。对于这类修复,首先要最大限度地保留遗留的牙体组织,同时采用一些加强措施,预防牙折的发生,得到满意的修复效果。加强措施一般采用根管桩钉、牙本质钉来辅助固位。采用根管桩钉时对牙根又提出一定要求。桩钉选择合适后,冠部修复可有多种方法进行,究竟选择哪种方法来进行修复,主要根据医患双方的实际情况来确定,如设备条件、材料条件、医生的修复水平以及患者的经济承受能力等。

3. 牙根应具备的条件

(1)牙根要有一定的长度,原则上一般不能短于修复后牙冠长度。

(2)根部要求直,不能过度弯曲,否则很难进行完善的根管治疗,同时桩钉不能很好就位。

(3)根周组织要求健康或经过治疗后能基本恢复健康。

(4)根管应有一定的大小,过度钙化或闭锁的根管很难制作根管钉。

(5)牙根必须经过完善的根管治疗。

4. 根管桩钉的种类

(1)铸造根管桩钉:以牙根的形态作为制作依据,使钉基本上适合根管及根端面,戴入后与根管及根面较密合,具有较好的抗旋转能力,这点在前牙显得尤其重要。同时在根面的基底上还可制成背板,或在冠端铸出金属核,都可增加桩冠的强度。这种铸造根管钉特别适用于牙冠缺损大涉及到龈下牙根,同时根管也有破坏,用一般简单桩钉难以取得固位者。对咬合关系紧的患者,可连铸金属舌面板,以对抗过大的𬌗力。在连铸的金属核上制作全冠修复,效果十分理想。此类根管钉的突出缺点是要有一定的设备,制作较繁杂,就诊次数多,费用相对较高。

(2)预成根管桩钉:预成根管桩钉的主要优点是有多种型号和规格供临床选择,以适应不同长度、粗细及弯曲度的根管,一次完成修复,减少就诊次数,无需特别设备,价格相对便宜。缺点是必须进行根管预备,并且预备后的根管与桩钉很难达到铸造桩钉那样的合适度,从而直接影响到固位力及抗力。预成根管钉按其外形、固位方式和实际构造可分为许多类型,临床上应根据具体情况加以选择以便能取得理想的修复效果。现介绍几种有代表性的预成根管钉。

①圆锥形黏固钉:根管内就位方便,就位时应力小。由于锥形抗旋转力差,因而固位力较差。当受到与牙体长轴方向一致的外力时,应力分布不如圆柱形根管钉均匀,有楔形力。由于其外形基本一致,当受到侧向外力时应力分布比圆柱形和攻纹型根管桩钉都要均匀。

②圆柱形黏固根管钉:固位力大于圆锥形黏固钉而小于攻纹型根管钉。应力分布比较均匀,但由于钉的形态与根管的自然形态不相符,越近根尖部牙体组织预备越多,导致根尖部牙体组织变薄,受到侧向外力时可使该处产生裂纹甚至发生根部折裂。

③攻纹型根管钉：固位力较强，但同时应力也大，无论是在桩钉就位还是承受咬合力时，都有较大应力。临床上为减少应力，可采取适当缩短钉的长度，缩小钉与根管径的差值，就位后稍反转退位等方式。

(3)不锈钢丝自制黏固根管桩钉：在没有条件制作铸造根管桩钉，同时又没有合适的预成根管桩钉可供选择时，临床上可考虑用不锈钢丝自行弯制。根据根管的粗细、长短、弯曲度以及冠部缺损情况选择不同规格的不锈钢丝弯制成长度、粗细同根管尽量相符，冠部弯成同缺损区相适应的形状。黏固前将钢丝表层稍磨粗糙，以增加黏结固位力。此类桩钉具有取材方便，制作简单等优点，另外长短、粗细、冠端的形状以及桩钉的位置等都很容易自行调制。如果制作得好，临床效果不错。它的突出缺点是固位力较差，强度不够，临床制作稍不合理就容易引起脱位或折断，导致修复失败，因而在制作时应特别慎重。

5. 根管桩钉就位

(1)铸造根管桩钉、圆锥形黏固预成钉、圆柱形黏固预成钉以及不锈钢丝自制黏固根管桩钉都是用黏固法进行固位。黏固前将预备好的根管及桩钉用75%的酒精消毒后用无油压缩空气或气枪吹干，将调拌好的磷酸锌水门汀或玻璃离子水门汀利用螺旋形根管充填器送入根管内，使之均匀地分布在根管壁上，并逐出根管内空气。然后用镊子夹持根部涂有黏固水门汀的根管桩钉置入钉道中的合适位置，待其黏固后去除根管口多余的黏固剂。整个操作过程要求迅速，不能待黏固粉已有部分硬固后还在进行黏结操作。根管桩钉放在根管合适位置后在黏固剂充分黏固前应保持稳定，否则会降低黏结力，同时根管桩钉位置不正确，也会给冠部修复带来困难。

(2)攻纹型根管钉就位前先置于根管口，用扳手旋入根管内。在旋入过程中应密切注意方向和手感，方向应严格控制，以防侧穿根管壁。动作要求缓慢、轻柔，尤其是圆柱形者更应如此，以便应力有消散的余地。当手感过紧时应及时反转缓解，以防止根裂的发生。

6. 牙体冠端预备与修复

牙体冠端预备主要是根据牙体缺损情况以及所要采用的修复方式来确定，以下是几种常见修复方法及相应的牙体冠端预备。

(1)复合树脂配合根管钉直接修复法：

①去除龋坏的牙体组织，对严重变色的牙体组织表面应去除1 mm左右。

②对健康的牙体组织应尽量保留，特别是邻接面的牙体组织应尽量保留，即使是部分接触也应保留，尽量避免完全用复合树脂材料来恢复与邻牙的接触关系。

③由于复合树脂与牙体组织经过一定的处理后有较强的黏结力，因此在不直接受力部位(如唇面)可以保留无足够牙本质支持的牙釉质，但釉质应无龋坏及裂纹，本身有一定的厚度，且色泽良好。

④用复合树脂直接修复的窝洞边缘最好置于游离龈以上部位，因为龈下修复体很难被彻底抛光，修复后直接刺激牙周组织或引起菌斑积聚而刺激牙周组织。

⑤洞缘应尽量制成一圆钝曲线，尽可能与牙体解剖标志平行，使修复后显得美观自然。

⑥酸蚀，涂黏结剂、遮色剂，复合树脂分层、分片、套色修复，修整，抛光，调𬌗等步骤，详见相关章节。

(2)桩冠修复。

五、人造冠的色、形、质与审美效果

人造冠是修复牙冠大面积缺损的一种修复体。良好的人造冠，应达到颜色逼真形态自然，质感真实的视觉审美效果。

1. 人造冠的颜色

在视觉审美中，颜色非常重要，视觉对物体的反映，首先是物体的颜色。人造冠的颜色与自然牙色的协调一致，是其审美的先决条件。由于制作人造冠的材料不同，致使人造冠的颜色有两种：一种为金属色，一种为自然牙色。

(1)金属色：指金属人造冠的颜色，如金合金、钴铬合金、镍铬合金的颜色。金属色与自然牙色差别较大，因此，人造冠的金属色影响美观。但金属具有强度高、耐磨损的优点，常用来制作后牙的金属全冠，以恢复咀嚼功能及牙冠外形。为了减少金属色对美观的影响，前牙人造冠采用金属制作内层冠，表面覆以瓷或塑料以恢复自然牙的形态和颜色。由于金属色不能作人为的调整，因此，在人造冠的设计与制作中，应注意避免金属外露，以达到满足患者的美观要求和保护患牙及恢复功能的目的。金属人造冠通常仅被用作后牙缺损的修复。

(2)自然牙色：指烤瓷冠、烤塑冠以及塑料冠的颜色。人造自然牙的颜色有两个特征①颈、体、切𬌗颜色由深到浅：自然牙齿的颜色主要以黄白色、黄红色和黄灰色为主，由颈部到切𬌗端的颜色由深到浅，呈递减形式自然过渡。②由内向外显露的层次感，由于牙齿生理构造的特点，牙齿的颜色由内向外透出，切𬌗 1/3 可由外向内直观到不同颜色的层次变化。调配瓷粉、塑料粉的颜色使人造牙色符合上述两个特征是一项复杂、细致的工作。

2. 人造冠的形态

牙齿在生长发育过程中，逐渐形成其特有的形态。牙冠外形有着重要的生理意义，𬌗面的沟、窝、尖、嵴，轴面的外形凸度以及外展隙的形态，都与咀嚼功能有着密切的关系。因此，正确的恢复每一个人造冠的外形，并体现出造型的自然、精巧和艺术性，是修复工艺的基本技能。

突出生理形态的塑造：人造冠外形自然逼真，与天然牙一致，才能让人获得美感。牙冠外形雕塑，往往是从最基本的解剖形态人手，进人到富于个性变化的生理形态的制作过程，解剖形态利用点、线、面的形象处理，较好地表现出牙冠的尖、窝、沟、嵴的立体形态，整齐对称，但偏于模式化，显得呆板缺少活力。牙冠的生理形态是多变的，颈嵴、牙尖都具有曲面的起伏，𬌗面的沟槽纵横交错，均与正常的解剖形态有所区别。形态的制作，大到整体轮廓，小到唇面的纹理、𬌗面的沟槽，应雕塑结合，突出生理形态的塑造。在发达国家，人造冠塑型已从肉眼下的操作，发展到在显微镜下的精雕细琢，人造冠的形态达到了与自然牙真假难分的程度，满足了医患双方的审美需求。

(1)造型中的基本技巧：①外展隙的加大与减小。𬌗外展隙是牙冠外形的一部分，包括近远中𬌗外展隙，近远中颊、舌外展隙以及近远中龈外展隙(邻间隙)。在一定范围内，调整外展隙的大小，利用视觉错觉的作用，使人造冠获得与对侧同名牙或邻牙的大小、形态相一致的效果。如需改变牙冠的大小，可通过调整近远中𬌗外展隙和近远中颊、舌外展隙实现。为了表现自然牙齿排列中的个性特征，需要加大或减小人造冠唇(颊)和舌侧近远中𬌗外展隙，使牙冠向唇(颊)或向舌侧移位，对于改善患者的面容，保留患者原有的风采，具有独到的艺术效果。②颈部的造型：人造冠的颈部形态，对于患牙和牙龈组织的健康，极为重要，但容易被人忽略。开展可卸代型的制作，提高了人造冠颈部造型的精确度，使颈缘完整密合，外展隙的大小适当，

唇、颊侧颈嵴凸度与龈组织相适应，当患牙牙龈组织萎缩，牙根外露时，应仿制出外露牙根形状，让形态更加自然、协调。在特殊情况下，利用烤瓷、烤塑等材料的牙龈色，恢复部分牙龈形态。但假牙龈必须具有良好的自洁性，以免患者的牙龈的进一步退缩。③表面形态的细部处理：牙冠表面的横、竖条纹与片状纹理的制作，属于形态的细部处理。主要是在人造冠制作的后期精修而成。纹理的形成具有细小和散在的特点，其位置的分布与对侧同名牙或邻牙基本一致。牙冠上的纹理在光的作用下，具有较强的立体效果和真实感，还可增加人造牙颜色的表现力，在烤瓷的制作中尤为重要。

(2)人造冠的美学观赏价值：在人造冠的制作中，人们将自然牙上正常的形态塑造出来，去除那些病变的、异常的形态，这种造型中的取与舍，使人造冠的形态不仅具有典型的生理特征，还具有很高的观赏价值。因此，工艺制作应始终贯穿着对形态美的探索，对高质量的追求。要培养形态美学的直观能力，将艺术审美溶化到修复体的制作中，使每一件人造冠都成为一件精美的艺术品，具有观赏价值。

3. 人造冠的质地

质地是人造冠材料显示出的表面效果，其特点应是质感逼真。质地的优良是一种物质的美，通过人的视觉与触觉产生审美的愉悦，在物质美的基础上，人造冠的颜色与形态才能真正具有美学价值。一件表面粗糙，质地疏松的人造冠，是不会给人以美的感受的。人造冠质地的优良表现在以下两个方面：

(1)表面致密：在工艺制作中，金属熔化铸造、瓷粉高温烧结、塑料固化之后，人造冠不应出现结构疏松、气泡等孔裂现象，肉眼观察，表现结构致密，达到所用材料的强度要求。

(2)高度光洁：金属和塑料经打磨抛光，烤瓷经上釉烧结后，人造冠表面应高度光洁，外表美观，有利于口腔卫生。

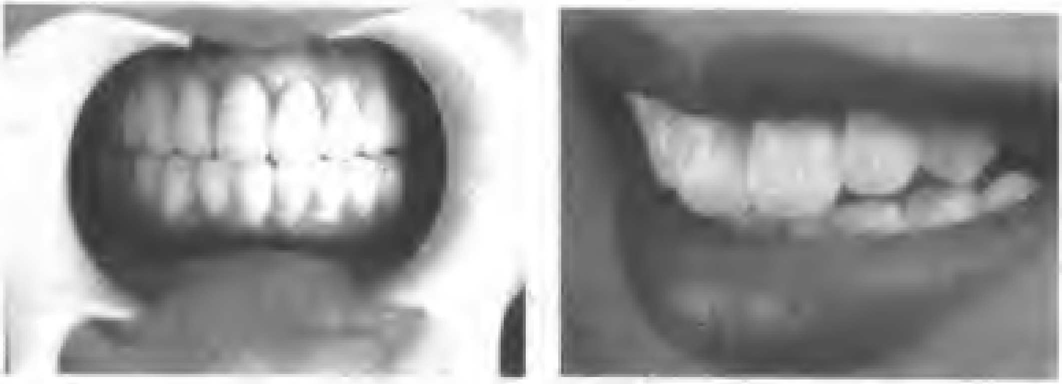
在制作人造冠的材料中，以烤瓷和贵金属的质地最为优良。由于烤瓷和贵金属的价格昂贵，目前国内的人造冠仍以非贵金属冠、烤塑冠和塑料冠为主。

要保证人造冠质地的优良，技术人员必须具有熟练的专业技术和高度的工作责任心，并有赖于一整套完善的质检措施。人造冠从熔模的造型到铸件的抛光，都凝聚着技术人员的汗水。一分辛苦，一分收获，人造冠表面的致密与高度光洁，与技术人员的质量意识的强弱密切相关。而质量意识只有在长期行之有效的约束中才能逐步确立(图 2－3)。

第二节 牙列缺损的美容修复要点

牙列缺损是指牙列中单个或多个牙齿缺失，但仍有部分牙齿存留。

牙列的主要功能为咀嚼、发音和支持面容，因此牙列缺损后，其主要危害表现在：首先，由于个别牙齿的缺失，影响了牙列切割和研磨食物的功能，从而降低了咀嚼效率，并增加了咀嚼肌和胃肠消化的负担；其次，牙列缺损导致一些音节发音困难或不准；第三，前牙缺失将直接影响美观，后牙不对称缺失造成偏侧咀嚼，久之可使两侧咀嚼肌不对称，形成不对称面容，而多个牙齿的缺失还可丧失咬合关系，面容改变类似无牙颌患者。另外，个别牙缺失会使邻牙倾斜，破坏邻接关系，造成食物嵌塞、继发龋和牙周病等，也会使对颌牙伸长，形成咬合干扰，并导致颞下颌关节功能紊乱。



1　　　　2

图 2-3 前牙$\frac{3|3}{3|3}$烤瓷冠修复的美观效果

1. 口内正面观 2. 口外侧向观

一、牙列缺损的可摘义齿修复

可摘义齿美容修复牙列缺损的目的，就是在恢复缺失牙齿的咀嚼和发音功能的同时，特别注意恢复其对面容的作用，力求达到最佳的美学效果。

1946 年 Gland Mouton 采用有弹性、患者可自行摘下和戴上的卡环做义齿固位体，从而产生了可摘部分义齿，简称可摘义齿。卡环最初使用钢丝弯制，之后又出现了不锈钢铸造或金合金铸造卡环。上述卡环的优点在于材料易得、工艺简单，操作容易，缺点是颜色呈金属的银灰色或金黄色，对美观影响大。为了减少卡环对美观的影响，牙科医师们只能尽量把卡环设计在不易显露的后牙上，并制作得小巧精制。日本医师曾尝试在卡环表面涂覆一层白色树脂，这样做虽然在一定程度上改善了卡环的颜色，但白色仍与天然牙色不完全一致，且增加了卡环的厚度。随着科学技术的发展，近年来出现了以精密附着体等取代卡环作为可摘义齿的固位体，从而避免了使用卡环对美观的影响，不过附着体的制作工艺复杂，技术操作要求高，费用也较贵。

1. 可摘义齿的特点和生理基础

(1)特点：

①借助卡环等固位体和基托等固位，患者可自行取戴义齿。

②义齿所受𬌗力由基牙或基托下组织承担，或由基牙和基托下组织共同承担。

③体积较大，有异物感，但磨削牙体组织较小。

④适应证广，可用于各种牙列缺损及伴有软、硬组织缺损者，也可作为拔牙创未愈者的过渡性修复。

(2)组成：可摘义齿一般是由人工牙、基托、固位体和连接体等部位组成。其中固位体又分为直接固位体(主要是卡环)和间接固位体(如舌支托、悬锁卡等)，连接体又可分为大连接体或称连接杆(如腭杆、舌杆、唇杆)和小连接体。

(3)作用：可摘义齿各部件的主要作用分别为修复缺牙和组织缺损、固位和稳定、连接和传力三种。

①人造牙：代替缺失的天然牙，恢复牙弓的完整性及正常面型，建立咬合关系、恢复咀嚼功能，辅助发音。

②基托：将义齿各部件连成一个整体；承担、传递和分散𬌗力；修复软、硬组织缺损；增进义齿的固位和稳定。

③固位体：防止义齿在行使功能时脱落；抵抗义齿的翘起、下沉、摆动和旋转；将力传递至基牙上。

④连接体：将义齿各部件连成一个整体；增加义齿强度，减少基托面积。

(4)生理基础：可摘义齿承担𬌗力的方式主要有基牙支持、黏膜支持和混合支持三种。

①基牙支持：主要用于个别牙缺失，缺牙间隙两端均有健康基牙，能完全承担缺牙区义齿所受𬌗力。

②黏膜支持：是用于多数牙缺失，余留牙少或牙周条件稍差，无法承担𬌗力的病例，义齿所受𬌗力完全由黏膜及其下的牙槽骨承担。

③混合支持：是由基牙和黏膜共同承担义齿的咬合力，适用于各类牙列缺损，尤其是游离端缺失者。

在进行可摘义齿的设计和制作时，应根据缺牙数目部位、余留牙和牙槽黏膜健康情况，采用适当的义齿支持方式，合理选择基牙及调配基牙和黏膜的承力比例，以保持基牙和黏膜、骨组织的健康，保证义齿能良好地行使功能。

2. 可摘义齿美容修复的要点

可摘义齿由于适应范围广、操作容易、设备简单、价格便宜等特点，因此可摘义齿的修复较为实际和重要，其美容修复不仅要修复缺失的牙齿和黏膜、牙槽骨等软、硬组织，恢复和改善牙弓外观和面容外形，而且由于患者要经常自行取戴，因此，可摘义齿制作还要体现出雕塑的立体美、绘画的色彩美和书法的线条美，使之成为一件精美实用的工艺品，给人以视觉美的感受(图2－4)。

(1)制作步骤：①义齿设计和口腔预备；②制取印模和灌制模型；③确定和转移颌位关系；④义齿的模型设计；⑤铸造或弯制义齿支架；⑥排牙和完成蜡型；⑦装盒、去蜡、充填塑料、热处理、开盒和磨光；⑧试戴、调𬌗和抛光。

(2)美容修复要点：一个高质量的可摘义齿，除固位可靠、咀嚼效率高、不损害邻近软硬组织健康外，其本身和戴入口内以后的美观性能，也是非常重要的。总的来说，高质量活动义齿的美观性，不但义齿未戴入口内时应小巧玲珑，义齿形态和各种线条曲线优美，而且戴入口内以后还必须与口腔内邻近组织协调一致，并符合患者的性别、年龄和性格特征。



图2－4 美观舒适的可摘义齿

对活动义齿的美学设计，临床上主要应当从以下几方面进行考虑：

(1)人工牙的美学要求：由于可摘义齿人工牙的大小，形态，颜色和排列等都会对活动义齿的美学性能产生明显的影响，所以下面就

对人工牙的设计进行探讨。

①人工牙大小的选择：一般来讲，人工牙的大小，应当以对侧同名牙和相邻牙为主要参考指标，同时兼顾缺牙间隙的大小来综合考虑。对个别前牙缺失，当间隙不够时，可先考虑将人工牙近远中少量调磨，但不可过多；如间隙仍不够，则应考虑将牙轻微扭转，这样实际上可使义齿看起来更自然，也可以考虑人工牙覆盖少量邻牙来解决。当然，如果间隙极小，则应考虑放弃活动修复，而改用其他修复方法。当间隙过大时，如果间隙大得不是太多，则可以将牙按常规排列，而在人工牙近远中留出少量间隙用蜡填满，这时需注意人工牙的近中面应尽量与邻牙贴近，间隙主要留在远中，尤其是上中切牙应特别注意。如果间隙大得太多，则应考虑多排一颗牙齿来填满间隙，同时应对相邻牙作出适当调整以求达到更好效果。多个前牙缺失时，如果间隙不够，也可进行调磨扭转和覆盖少量后牙的方法进行处理，但原则上这些处理应尽量在靠后的牙齿上进行，对靠前的牙齿尽量少做或不做处理；当然，如果间隙差得太多，也可以考虑少排牙，但少排牙的牙齿应是最后的一颗，同时对后面的相邻牙作适当处理。如果间隙过多，但多余间隙较小时，可以将多余间隙作适当保留，保留的部位应尽量靠后，较多时也可以将多余间隙按从后向前逐渐减少的方式进行分散；多余间隙很大时，则应考虑多排一牙或半牙，并且多排的牙应位于最后的位置上。

对个别后牙缺失，间隙不够时，可对人工牙进行调磨或重新雕刻人工牙；如间隙极小，则应考虑采用其他方法修复。间隙过多时，可以考虑在远中或近中和远中同时保留适当间隙，也可以重新雕刻人工牙，如多余的间隙允许，也可以考虑多排牙。

②人工牙形状的选择：人工后牙由于位于牙弓后部，对美观影响不大，只要形状与相邻牙能协调一致即可。人工牙前牙选择时考虑的因素则较多，除了患者的性别、年龄和面型外，还要考虑患者的性格特征等因素。其原则仍是要与相邻真牙协调一致。

从患者性别考虑，男性选牙时要在人工牙上体现出一种“刚性”，以四周方正，唇面平直，近中切角较尖锐（尖牙牙尖应较明显）为宜；女性选牙时则要在人工牙上体现一种“柔性”，以卵圆形，唇面和近远中具有一定突度，近中切角圆钝，切缘略弯向下为宜。这样才体现出男性和女性的性格特征。但是，若前牙为个别缺失或间断多个前牙缺失时，一定要注意人工牙与邻牙的谐调，这才是最主要的。

从患者的年龄考虑，由于随着年龄增长天然牙均有一定程度的生理性磨损，尤其是中年以后磨损更为明显。所以人工前牙选择时一定要在人工牙上体现出患者的年龄特征。如果还有未拔除的前牙，可以根据余留前牙切缘和牙尖的磨损情况，在人工牙上作出适宜的反映。需要注意的是，这里患者的年龄指的是生理年龄，而不是患者的实际年龄。

从患者的面型考虑，一般将患者的面型分为三大类，即方圆形、卵圆形和尖圆形。相应地，人工牙上中切牙也分为这三大类，所以在上中切牙选牙时，面型和牙型应相对应。这样，患者的面型和上中切牙的牙型才能协调一致，义齿才能达到较好效果。如果仅是一侧上中切牙缺失，人工牙上中切牙的选择则应以相邻上中切牙为主要参考指标。

从患者性格特征考虑，人工前牙的选择要能充分体现患者的性格特征。但要在义齿上体现患者性格的视觉特点，确实是相当难的，孙少宣等人将患者性格分为四型，并设计出了相应的义齿形态。

A．温柔娴静型：这种性格患者的义齿上前牙形态为切缘和唇面呈圆弧形状，无锐角和钝角，近远中面线条柔和，切缘微向内收缩，总体上具有“线曲角圆”的特点。

B. 折冲沙场型:这种性格患者的义齿上前牙形态为方形形态,切缘平而锐利,近远中角呈锐角或直角,唇面丰隆,牙颈到切缘有明显角度转折点,近远中面呈直线。总体上具有"线直角锐"的特点。

C. 温文儒雅型:这种性格患者的义齿上前牙形态为切缘近远中角不太锐利,唇面丰隆又不太直,考虑时可由 A 型的男性化去设想。

D. 慈祥和蔼型:这种性格患者义齿上前牙形态应表现出老年人安祥、端庄的特点和牙齿(随年龄增大的)的变化特征。可由 G 型选出人工牙,再将近远中面改为面接触,牙颈部到近远中两边修成尖形,切端修成磨耗状态。

上面这几型性格分类设计是针对多数上前牙缺失时的设计,如果少数上前牙缺失,仍应以邻牙作为主要参考指标,并可根据上述设计对余留真牙作适当调磨。

③人工牙颜色的选择:人工前牙和天然牙颜色的测试主要有目测法和仪器测试法。仪器测试法精确性高,但由于要借助一定的仪器测试,目前很少采用。目测法是根据孟塞尔颜色系列的顺序,制作出若干具有不同色相、明亮度和彩度等级的色卡,然后与牙齿进行比较,用目测确定某一牙齿的色相、明亮度和彩度。这种方法简单,容易掌握,但由于每个测试者的辨色能力有一定的差异,所以它具有一定的主观性。

前牙部分缺失时,人工牙的颜色是根据口内余牙来进行选择的。因此,了解天然牙冠颜色变化的规律,对于人工牙冠颜色的选择是有帮助的。

天然牙冠的颜色变化,总结起来有以下几点:①同一牙齿各部分颜色是不同的,牙冠中部的颜色最具代表性,切端和颈部颜色受周围影响较大。②人工牙的明亮度,同一牙齿中部最大,龈切端相近;不同牙齿以中切牙最大,其次是侧切牙,尖牙;女性大于男性;年轻人大于老年人(中年以后,亮度明显降低);活髓牙大于死髓牙。③牙齿彩度,同一牙颈部最大,切端(因具透明性)最低;不同牙齿以尖牙最大,侧中切牙相近;年轻人小于老年人;女性低于男性,活髓牙低于死髓牙。④就色相而言,同一牙切端中部偏黄,中切牙比侧切牙和尖牙更偏黄,上前牙偏黄,下切牙稍白;老年人牙齿色相变得更深红;女性比男性偏黄(也有人认为无差异);死髓牙色相偏红黄。

前牙绝大部分或全部缺失时,这时除了参照口内余留的个别前牙、后牙进行颜色选择外,更主要的是根据前面所讲的天然牙颜色变化的规律以及病人的肤色,个人爱好等进行选择,一般来讲,对肤色较白的年轻人宜选用亮度较高,彩度较低,色相稍白的牙;而对老人,肤色较黄黑者,宜选用亮度较低,彩度较高,色相偏黄的牙。当然,患者的个人爱好有时会成为主要的参考指标。

④人工牙排列位置:人工前牙排列时原则上应以对侧同名牙作为主要参考依据,与邻牙谐调。如缺牙较多时,则应注意中线与两中线(面中线、人中线)一致;覆盖和覆𬌗不宜太大,在前牙为反𬌗关系时也应尽可能排成正常𬌗或对刃𬌗关系;同时注意前牙应尽可能恢复上唇的丰满度。当缺牙间隙过宽或过窄需要在排牙期间作相应调整时,调整部位应尽可能靠后。

(2)可摘义齿基托的美学要求:可摘义齿基托较小,且被口唇覆盖,对患者美观影响较小,因此它在可摘义齿美容中的重要性不如人工牙那么重要。但作为一副高质量活动义齿,在美观方面给予重视,是非常必要的。可摘义齿基托的美学设计,以下几方面内容是必需考虑的。

①义齿基托在不影响固位和支持的情况下,应尽可能缩小,可能的话最好不设计唇侧基托,以使义齿更加小巧玲珑。

②义齿基托的转角应尽量圆缓，边缘线避免僵硬的线条，基托边缘横切面应是圆缓杵状（纺缍状），避免过锐的边缘。

③义齿基托磨光面应为凹斜面。基托较大，涉及多个牙时在磨光面应形成根形态。

④义齿基托颜色应与周围组织协调一致，最好采用"仿生"基托树脂，这样基托与周围组织的颜色将会更加协调。

⑤基托与人工牙之间颈缘线的设计应与邻牙连续、协调。

(3)可摘义齿固位体的美学要求：从美学角度考虑，原则上可摘义齿的固位体应设计在尖牙和双尖牙区，并尽可能设计在双尖牙上。如果双尖牙舌侧具有有利的固位倒凹，则可以不设计固位体，而利用基托弹性进入双尖牙的舌侧倒凹固位。对于单个尖牙的缺失，固位体应设计在双尖牙和磨牙上，尽量不要利用对侧牙和切牙固位，涉及尖牙的多个前牙缺失，由于受力较大，所以设计固位体是必需的，这时固位体设计不能过于靠后，而应通过第一、二双尖牙之间设计在第一双尖牙上。对于单个后牙缺失，固位体设计应尽量靠后，以不显露金属为目的，而对于涉及第一双尖牙的多个后牙缺失，尖牙上不设计固位体是不可能的，但从美观的角度去考虑，在尖牙最好设计颊侧杆形卡环，由于尖牙颊侧经常缺乏有利倒凹，所以这时可在尖牙颊侧设计用复合树脂或烤瓷薄片（用黏结剂粘上）形成有利倒凹，从而在尖牙上设计杆形卡环以有利于美观，未缺牙侧则可以在双尖牙或磨牙上设计隙卡以增强固位。

(4)连接体的美学要求：连接体是将义齿的各部分连接在一起的部件，同时还有传递和分散咬合力的作用，有大连接体和小连接体之分，一般为金属材料。对连接体美容修复总体要求是，在具有一定机械强度，能良好的行使功能的前提下，应设计和制作得轻巧坚固、线条优美、弧度自然、立体感强、高度抛光等，使之有一种工艺品的感受。

(5)为了可摘局部义齿审美效果的进一步改进，尚需做以下努力：

①精心设计就位道：在前牙缺损时，义齿与缺隙邻牙间出现的大楔状间隙很影响美观效果。如果在观测台上确定就位道时适当将模型平台后倾，即将倒凹向后集中，形成从前向后的就位道，即可大大减小这类楔状间隙，改善美观效果。

②利用栓道式附着体，暴露金属较传统类型的卡环少（图 2-5）。



图 2-5 利用附着体固位的可摘义齿

③利用圆锥套筒冠作覆盖义齿固位体可完全不暴露金属。

④基托的色泽如有选择余地也应作比色，同时基托形状应仿真，形成牙根凸凹形态，为义齿的美感锦上添花。

⑤卡环、基托、杆、支架的美：这些组成部分虽然在戴入口腔时往往不能被看见，但因可摘局部义齿能摘下来，所以应做得像一件艺术品，每个细节都经得住鉴赏。如基托不应过厚、过薄，厚度、密度应均匀一致，有半透明晶莹细腻的视感。卡环根部略粗厚，至尖部逐渐变薄、变细，任何一个部位都应表现出圆润的曲线，从而不仅好看，而且戴着舒适，异物感较小，符合力学原理，防止应力集中形成薄弱环节而损坏(图 2－6)。





图 2－6 金属支架＋透明美学卡环的可摘义齿

⑥人工牙排列的中线问题：应尽可能使上下牙列中线一致且与面部中线重合，但相互有矛盾时下牙列中线应迁就上牙列中线，上牙列中线位置(与面中线的一致)又应迁就牙齿外形的自然美观。例如缺两个中切牙，缺隙宽度正常但略偏向一侧时，宁可排两个对称自然的牙而使其中线略偏，不应强求中线居中而排一大一小两个不对称的牙。

此外，在前牙形、色、排列问题上，在不影响功能和保障余留牙软、硬组织健康的原则下，还要注意尊重患者的意见，因为每个人的审美情趣各有千秋，是不能强加于人的(图 2－7)。

二、牙列缺损的固定义齿美容修复

固定义齿的制作，在 18 世纪是以桩冠作为固位体，即将缺隙两侧的邻牙去髓、截冠，仅保留牙根，在牙根上做桩来固定义齿，这样做固位效果好，但两侧基牙损失太大。19 世纪后叶，Harris 提出在缺牙区两侧邻牙制作人造全冠作固位体，对缺牙进行固定桥式修复，这样就尽可能多地保留了邻牙牙体组织。由于人造全冠是用镍铬合金、不锈钢等金属制成，覆盖整个牙冠，因而其美观效果很差，尤其是在前牙。为此，后来的一些医师对其进行改进，发明了开面冠，即在人造全冠的唇颊面磨开一个大窗口，显露出尽量多的天然牙颜色，但由于唇颊面仍有一圈明显的金属环显露，因而美观效果仍较差。随着铸造技术的发展，又发明了金属铸造 3/4 冠，冠的金属部分仅覆盖自然牙的(切)、舌、邻面，唇颊面为天然牙，故较开面冠更为美观。但 3/4 冠的固位力较全冠和桩冠差，且由于天然牙的牙冠呈半透明性，(切)、舌、邻面的金属颜色对唇颊面的颜色仍有影响。19 世纪末，Brown 用金属烤瓷制作固定桥，即在金属全冠和桥体表面熔附一层瓷，瓷的颜色可根据邻牙的颜色及患者要求来选择和调配，达到了良好的美观效



图 2-7　无卡环的可摘义齿

果。当然，烤瓷桥也存在一些不足，如制作工序多，内层金属基底核对瓷的颜色有一定影响，烤瓷的立体透视感稍差等。20 世纪 80 年代，出现了铸造玻璃陶瓷材料，它比普通瓷的强度高，因而在其制冠时，不必再做内层金属基底冠，简化了工序，避免了金属对瓷颜色的影响，且具有良好的半透明性和立体透视感，是当前美学效果最佳的人造冠材料。但由于无金属基底冠，用来制作固定桥时需特别注意提高它的机械强度（图 2-8）。

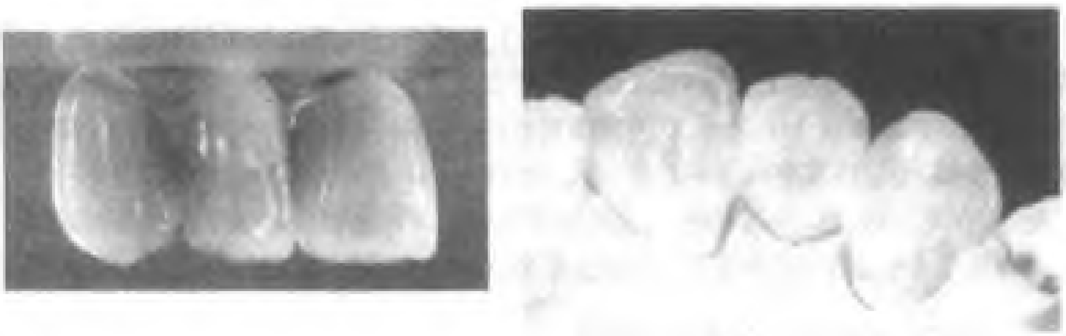


图 2-8　前牙烤瓷固定桥

1. 固定义齿的特点和生理基础

(1)特点：

①用黏固料将固位体牢固黏固在基牙上，患者无法自行取戴。

②义齿所受𬌗力完全由基牙的牙周膜承担，近似天然牙受力方式。

③义齿体积小，无异物感，磨削牙体组织较多。

④对基牙的支持和固位能力要求较高，一般只用于修复无显著软、硬组织缺损的非游离端少数牙缺失。

(2)组成：固定义齿（固定桥）是由基牙、固位体、桥体和连接体组成的。

①基牙：用以黏附和固定固位体并承担固定桥所受𬌗力的天然牙齿。

②固位体：将固定义齿固定于基牙上，并将桥体所受𬌗力传递给基牙的义齿部件，包括全冠、部分冠、桩冠、嵌体等。固位体需具有一定的抗力性、固位性及材料强度。

③桥体：即人造牙，是固定义齿用以恢复缺牙的解剖形态和生理功能的部分，要求既美观又具有一定强度。

④连接体：连接桥体和固位体的的部件，由焊接或整体铸造而成，也可制作成应力中断式的可动连接体。

(3)分类：固定义齿的分类方式很多，按照固位体种类可分为全冠桥、桩冠桥、部分冠桥(如3/4冠桥)、嵌体桥及混合冠桥(如桩冠全冠桥、3/4冠全冠桥)等。按照固位和支持方式，固定桥又可分为双端固定桥、单端固定桥、半固定桥和复合固定桥。

双端固定桥是由固位体将其完全固定于缺牙间隙两侧的基牙上，桥体上固位体之间是刚性不动连接，承担𬌗力和抗挠曲作用较强。单端固定桥是仅在缺牙间隙一侧有固位体，形成悬臂梁式结构，承担𬌗力时对基牙产生较大扭力，须严格掌握适应证。半固定桥体一端与固位体为不动连接，另一端为可动连接(如栓道式)，多用于解决各基牙就位道不一致的问题。复合固定桥是用以修复两个以上相间隔的缺牙间隙的固定义齿，一般包括4个或4个以上牙单位，对就位道的要求比较严格。

(4)生理基础：固定义齿所受𬌗力是完全依靠基牙来承担的。根据口内实际测量结果显示，正常情况下咀嚼一般日常食物所需要的𬌗力大约在10～23 kg范围，而健康人最大𬌗力的平均值约22.4～68.3 kg。这说明日常咀嚼食物时，只使用了牙周膜所能提供的支持能力的一半，牙周膜中所剩余的另外一半支持能力，称牙周储备力或牙周潜力，它是固定义齿修复的生理基础。固定义齿之所以能承受缺牙的𬌗力，是因为它具有代偿缺牙的功能。

牙周储备力的大小，主要取决于人体的健康情况和牙周状况，如牙根数、形状、长短、粗细及牙周膜健康程度。临床上通常用牙周膜面积的大小，衡量基牙支持能力的大小，即牙周膜面积越大，基牙的支持力就越大。Watt的实验结果表明，12.8 mm^2 的牙周膜面积能支持1 kg的𬌗力。

根据牙周储备力的定义，在进行固定义齿修复时，应使各基牙牙周膜面积之和大于或至少等于所修复缺牙牙周膜面积之和，才能保证基牙健康，保证固定义齿能良好地行使功能。

2. 固定义齿修复设计及美学修复要点

固定义齿一般适用于缺牙数目少(切牙缺失1～4个，后牙缺失1～2个)，且邻缺牙区的余留牙符合作为固定义齿基牙条件的患者。在固定义齿修复中，不仅要达到恢复生理功能的目的，而且还要使固定义齿具有良好的造型，给人以美感，从而使患者获得物质和精神的满足。

(1)基牙选择：基牙是固定义齿修复的基础，它有支持和固定义齿的作用，各固位体在基牙上应取得共同的就位道，基牙选择不当将严重影响固定义齿修复效果。所以对固定义齿基牙的要求应为：

①牙冠应有适当的高度，形态、组织结构正常。

②牙根以长、大、多根为佳，冠根比例为1:2或2:3较理想，通常选择磨牙和尖牙为基牙。

③牙周组织健康，牙髓无病变或已经过完善的根管治疗。

④基牙在牙列中的位置、方向以及咬合关系良好。

(2)基牙预备：固定义齿基牙的牙体预备基本上同用于牙体缺损修复的冠、嵌体的牙体预备要求一致，但由于固定义齿的固位体与桥体是连接成一整体，固定义齿在基牙上就位时，只

能按一个共同方向就位,所以各基牙间必须有共同的就位道。

基牙牙体预备时,必须尽量保存牙体组织,尽量保存原有的解剖形态,各基牙的轴面、轴沟、邻面盒形的轴髓壁和颊舌壁、𬌗面窝沟的各轴壁、针道以及容纳冠桩的根管需互相平行或聚合 2°~5°,只有这样,每个固位体才能获得最大的固位力,固定义齿才获得共同就位道。

(3)固位体:固位体是固定义齿中连接基牙与桥体的部分,借助黏固剂固定于基牙上。固位体形态恢复的好坏或设计是否恰当,将直接影响美观和修复效果,所以它是固定义齿是否能取得成功的重要因素之一。

①固位体必须具备的条件:固位体能恢复基牙的解剖形态和生理功能,合乎美观的要求;对基牙损害小,能保护牙体、牙髓、牙周组织的健康;边缘密合,邻接关系、咬合关系良好,所用的材料加工性能、化学性能、机械强度和生物相容性良好;具有良好的抗力形和固位形。

②固位体的类型:各类单个固定修复体均可作为固定义齿的固位体,根据固位形式的不同可分为三大类。

第一类:冠内固位体即嵌体,它适用于基牙已患龋、牙冠高大,而且缺牙间隙小、咬合力小的患者。该固位体的特点为磨除基牙的牙体组织多,固位力小,而且边缘线较长,一般不用于年轻患者。

第二类:根内固位体即桩冠,它适用于基牙牙冠大部分缺损、牙冠变色、牙髓已有病变的患者,但需经完善的根管治疗。该固位体的特点为能够恢复基牙牙冠生理形态,符合美学要求,而且固位力较强。

第三类:冠外固位体即全冠、部分冠。全冠固位体包括铸造金属全冠、锤造金属全冠以及金属非金属全冠,前二种固位体主要作为磨牙固位体,可避免因唇颊面显露金属而影响美观,一般不用于前牙和前磨牙;后一种固位体主要作为前牙固位体,也可作为后牙固位体。近年来随着硬质树脂与金属联合全冠、烤瓷熔附金属全冠修复技术的普遍应用,加上固位体的固位力强、美观,所以金属非金属全冠固位体适应范围明显扩大,常用于美容修复。部分冠固位体包括铸造 3/4 冠、锤造开面冠,后者由于唇面的颈环金属显露而影响美观,临床上已很少使用;前者由于基牙唇、颊面不显露金属,较美观,所以可作为前牙、后牙固位体,但是其邻边缘、切缘处仍有少量金属显露,所以临床上现已较少选用它作为前牙固位体。

③固位体的美学要求:

A. 开面冠:开面冠因唇面的颈环影响美观,故已逐渐被淘汰。但不少地区受医疗条件所限,目前仍在使用。

影响开面冠美观的关键是唇面开窗的大小。要扩大开窗,就要减少颈环的宽度,尽量暴露近远中唇邻轴面角和唇切边缘嵴。减少其对美观的影响。一般以不小于 0.5 cm 为宜。窗的周缘与冠边缘的要求类似,应逐渐变薄,并与牙体密贴,既自然又舒适。

B. 3/4 冠:与开面冠相比,3/4 冠更美观。因为 3/4 冠靠邻沟固位,不需要颈环,唇面完全暴露。但是邻边缘和切缘仍有少量金属显露,如何减少金属冠边缘的显露,是增进 3/4 冠美观效果的关键问题,它应从邻面和切缘等方面着手:

a. 邻面片切间隙要小,冠的邻边缘由舌向唇逐渐减小,且不超过邻唇边缘嵴,邻边缘的长度应控制在牙冠长度的切 2/3 以内。

b. 切缘应预备成切斜面,以保证 3/4 冠切缘的舌侧部分较厚,有一定的强度来完成切割功能,而冠切缘的唇侧部分逐渐变薄,且不超过唇切边缘嵴,减少金属的外露。

c. 金属的选择:用于铸造3/4冠的金属有金合金、铜基合金、不锈钢、钴铬合金、烤瓷合金等。其中金合金铸造后收缩少,准确,但质软,色黄。钴铬合金质硬,但收缩大于金合金,呈银白色。选择哪一种材料要综合多种因素而确定,但从美观角度考虑,要征求患者本人的意见。有的人喜欢金黄色,有的则喜欢银白色,应尽量满足患者的要求。

C. 壳冠、铸造全冠:后牙牙体缺损或作为后牙固定桥的固位体常选择壳冠、铸造全冠,有条件的则选择烤瓷冠。

a. 殆面、轴面的解剖形态主要体现在有明确的沟、窝、尖、嵴。从牙体预备开始,预备殆面间隙时,就要按殆面的解剖形态磨改殆面,轴面预备时要求没有倒凹,但在石膏代型上要加蜡形成颊舌面的突度;锤制前应有准确的金属代型和金属殆面底座,锤制时要用石膏代型反复对照检查殆面形态,并作必要的修改。

b. 冠边缘与牙体密合的根本条件是牙体预备完成后,轴面无倒凹,保证牙冠的最大周径在牙颈部;石膏代型颈部要延长约0.5 mm,然后内收;三瓣金属阴模收紧时要掌握好力量防止冠边缘过松或过紧;冠边缘应磨改成薄斜面。遇有龈萎缩显著,牙体预备难以完全消除倒凹者,应考虑制作半冠,即冠边缘不达龈边缘,仅止于倒凹区以上牙冠周径最大处即可。

c. 冠的邻面与邻牙接触良好,不造成食物嵌塞的关键是:制作石膏代型前,石膏模型上患牙的邻面加蜡量要掌握好,蜡表面与邻牙之间恰好有一层白合金片厚度的间隙。试冠时要用牙线检查邻接关系的松紧,稍松或略紧时用工字尺锤打修改,锤打时注意工字尺工作头与冠壁的方向和位置关系。遇有患牙邻面与邻牙间隙过大时,不应以多加蜡的方式达到冠与邻牙接触的目的,而应待冠制成后在冠的邻面与邻牙邻面间加焊小块白合金片的方法,这样既能使冠与邻牙接触,又能保证冠与患牙牙冠密合。

铸造全冠与锤造全冠相比,强度大,耐磨性好,对牙冠缺损范围大的患牙可以恢复原来的形态;但是要求有铸造设备,工序多,精度要求高,患牙预备量多。应注意以下几点:①邻面不应有任何倒凹;②模型最好用超硬石膏制作,防止制蜡模过程的模型损伤;③蜡模的厚薄适度,防止因蜡模过薄而造成的铸造失败;④铸道的粗细和安置位置要合理;⑤铸金用量、包埋材料、包埋操作、金属熔化温度、铸造时机等均应符合要求;⑥铸造完成的人造冠,其邻面均不打磨,以保证良好的邻接关系。

桩冠、烤瓷冠作固位体的修复美学见前文所述。

此外,还需注意的是,固定义齿系几个冠连续成一体,故其邻面在保证强度的前提下应特别注意形成足够的外展隙,对烤瓷冠还应注意釉质层,透明层堆积方法,以形成活泼自然的视觉效果。反之,如邻面外展隙偏小,甚至仅成一切迹,则看上去显得呆板,在邻面近切缘处也应形成较明显的曲线间隔。

④倾斜基牙固位体设计:

A. 基牙稍倾斜者,可以少磨牙体组织为原则来取得共同就位道,也可通过改变固位体设计的方法来取得共同就位道。

B. 基牙倾斜比较严重者,可设计成套筒冠固位体即先在基牙上制作内层冠,使之与其他基牙有共同就位道,然后完成固定义齿的固位体(外层冠)。

C. 基牙倾斜严重者,可设计用金属翼板固位体,行黏结固定义齿修复。

D. 用正畸的方法使基牙恢复至正确的位置。

(4)桥体:桥体是固定义齿恢复缺失牙的生理形态和功能的重要部分,它既要合乎美观要

求，又要有足够的机械强度，而且化学性能、生物相容性要良好，同时还要有良好的自洁作用。所以固定义齿的桥体设计是否恰当，不仅直接关系到义齿修复效果，影响患者口颌系统的健康，而且还关系患者戴上义齿后是否产生美感，给人美的享受。根据桥体所用的材料不同可分为三种，即金属桥体、非金属桥体、金属与非金属联合桥体。桥体设计主要要求有：

①金属桥体因显露金属而影响美观，所以只适用于后牙固定义齿，非金属桥体虽然美观，但不结实，所以只适用于缺牙间隙小且咬合力小的前牙固定义齿；金属与非金属联合桥体，既美观又结实，所以临床上普遍被采用。

②正确恢复桥体殆面生理外形和咬合关系，为减少桥体承受的殆力，所以桥体殆面颊舌径比原缺失牙缩小 1/4～1/3。

③正确地恢复桥体轴面的生理外形：

A. 桥体颈部 1/3 与固位体之间形成合理的锥形邻间隙，并扩大舌侧外展隙，以便于自洁作用，同时也不妨碍美观。

B. 根据同名牙、邻牙的解剖形态，以及缺牙区的情况和患者的主观要求，恢复桥体轴面的正确外形突度。

C. 前牙桥体大小、形态、色泽以及排列等方面与同名牙对称，与邻牙相谐调。如缺牙区间隙过大、过小时，可采取多种措施给予处理，以达到改善美观的目的。

缺牙区间隙过大，轻者可通过加大邻间隙，加大桥体唇面的突度，加深纵向发育沟等方法来达到改善外观的目的；重者应使桥体唇面制成一个正常宽度的牙和一个小牙。

缺牙区间隙过小，则可通过在基牙牙体预备时，适当地多磨除近缺隙邻牙邻面的牙体组织，加深桥体唇面的横向发育沟，减小桥体唇面突度；在排牙时适当地将桥体扭转，或与邻牙部分重叠等方法来改善视觉效果。

D. 前磨牙缺失时，如缺牙区间隙过大、过小时，应尽量地使桥体唇面的近中部分形态接近正常形态。

E. 桥体唇颊面颈曲线应与邻牙相谐调，前牙桥体颈曲线的形态与位置对美观影响较大，如桥体颈部过分偏舌侧，就会使桥体显得过短。因此临床上如患者缺牙区牙槽骨吸收过多，桥体的临床牙冠过长，可将桥体颈部适当排向舌侧，同时略加大桥体唇面的龈 1/3 到中 1/3 的突度，尽量使其唇面的颈曲线与邻牙相谐调。

④桥体的龈面往往设计为“盖嵴式”，即在不影响美观的前提下，使桥体龈面近远中径缩小，减小桥体龈面与牙槽嵴黏膜接触面积，扩大舌侧邻间隙，同时桥体龈面应高度磨光，这样桥体不仅美观、舒适，而且自洁作用良好。

⑤从美学角度考虑，设计和制作桥体时尤其要注意唇面和龈面。

A. 唇面：桥体唇面的美与不美，主要是颜色、大小和形态。三者中颜色尤为重要，比大小、形态更能引起人们的注意。对颜色的要求是与邻牙一致，不易被发现是假牙。如果颜色与邻牙不同，很容易被发觉，如一颗变了色的死髓牙极易引起别人的注意。为了解决好颜色问题，一方面是选牙时注意颜色，另一方面是防止桥体金属部分颜色的透露。解决透色问题的主要手段是涂遮色剂。颜色与邻牙一致时，就要看大小和形态了。桥体的大小指近远中横径和切颈长径。缺隙正常的较容易解决。缺隙过大或过小的则应利用视觉误差加以弥补，使过大过小的桥体看起来比较正常。

B. 龈面（向嵴面）：桥体龈端一要考虑视觉效果，再要考虑自洁和清扫效果，二者不可偏

废。桥体的龈底部分以往都设计成鞍基式，优点是形态好，接近正常牙颈部形态。缺点是该区与龈组织接触面积大，容易存留食物残渣，形成牙垢，生长菌斑，引起黏膜炎症，不宜提倡。应考虑到，在常态下唇下露出的冠的近切部分，对大多数人来说，日常很少露出牙龈，因此，桥体龈端处理还是以功能保健的考虑为主。较好的设计就是盖嵴式。目前，各种牙龈形态再造手术及龈色瓷的应用可大大改进美观效果。

3. 前牙缺失的固定美容修复

前牙位于牙列的前端、面形的中部，经常显露于口唇启动之际，对人的面容特征有着举足轻重的影响。因此，当采用固定义齿对前牙缺失进行修复治疗时，在考虑恢复缺牙的咀嚼和发音功能的同时，应特别注重修复后的美容效果。前牙缺失的美容修复，一般多采用与天然牙颜色相近的瓷、塑料或光固化复合树脂材料。而固位体的选择，则可根据具体情况灵活应用。

(1)全冠桥：所谓全冠桥，是指选用全冠做固位体的固定桥。由于全冠覆盖了整个基牙牙冠表面，因而固位力强。当选用与天然牙颜色相近的瓷或塑料时，能获得良好的美观效果，还可改善有缺陷基牙（如变色、畸形、扭转、错位牙等）的美观效果。

目前，前牙缺失的全冠桥固定美容修复，多采用烤瓷熔附金属全冠桥。塑料全冠桥仅用于暂时性修复，铸造玻璃陶瓷全冠桥由于脆性较大而尚未广泛应用。

① 烤瓷熔附金属全冠桥：烤瓷熔附金属全冠桥是用金属作底层冠架，再在金属表面烧烤熔附一层与天然牙色相似的瓷，使之既具有金属的高强度，又具有瓷的良好的美观效果，同时在口腔中还耐磨、耐腐蚀、不变色、无毒性（图 2－2）。不过由于金属底层与覆盖的烤瓷都需有一定的厚度，故牙体预备磨切基牙的牙体组织较多。

② 塑料全冠桥：塑料全冠桥具有颜色美观、可以配色、质量轻、制作容易、价格低廉等优点，但同时具有机械强度低、耐磨性差，易老化变色及产生异味等缺点，故目前多作为暂时冠。在烤瓷熔附金属全冠桥等牙体预备后至戴牙前一段时间内，用其暂时恢复患者的面部美观，保持预备的间隙，保护基牙免受刺激等。

A. 基本操作步骤：①基牙预备；②制取印模，制石膏模型；③口内比色，选择成品树脂牙面；④自凝（或热凝）塑料制作完成塑料全冠桥；⑤口内磨光后黏结修形、调殆。

B. 美学修复要点：①注意人造牙的形态和颜色与邻牙谐调一致。由于一般自凝或热凝造牙粉颜色单调，无法满足配色要求，现多采用有多种颜色、型号的成品树脂牙面。选择和制备牙面时应保证成品牙面有一定厚度，并选择适当的造牙粉和黏固剂，以免因透色等影响义齿美观。②保证义齿具有一定的机械强度。首先，应保证成品牙面与塑料有良好的连接，如牙面舌侧制成粗糙面，在与自凝塑料结合时先用单体溶解牙面舌侧，可防止行使功能时成品牙面从义齿上脱落。其次，应注意减少义齿所受殆力，并保证义齿具有一定厚度，防止折裂。

(2)3/4 冠桥：3/4 冠桥是指选用 3/4 冠做固位体的固定桥，由于基牙唇侧没有金属遮盖，能显露天然牙本色，因而较美观，且磨切基牙牙体组织少，价格便宜。但与全冠比较，其固位力较差，操作技术要求高，且由于边缘线长，发生继发龋的可能性增大。

①烤瓷熔附金属 3/4 冠桥：

A. 基本操作步骤：烤瓷熔附金属 3/4 冠桥的操作步骤基本与烤瓷熔附金属全冠桥相同，不同之处为：①基牙唇侧不需预备，仅预备切、舌、邻面，且只需磨出金属冠的厚度（0.5mm）即可；②为保证固位良好，就位方便，邻沟预备需有一定深度（1mm）、长度（片切面内）和方向相互平行；③多金属冠和金属底层桥体的蜡型，即可在口内直接制作，也可取模后在石膏模型上制

作。

B. 美学修复要点：①邻面预备，为了不暴露金属，片切间隙要尽量小，片切面唇舌向与牙邻面外形一致或稍内聚，唇侧边界止于自洁区，必要时可不切透邻接点，金属冠的邻面由舌向唇应逐渐减薄；②切斜面预备，一般上颌切牙磨成与牙长轴呈45°的切舌斜面，尖牙保留牙尖的两斜面，这样既可保护牙齿切缘，又能减少金属外露。下颌切牙的切端唇侧是功能区，虽应磨成切唇斜面，但会明显地显露金属，故临床上常制作成接近水平的平面，即使如此，张口时仍较易显露金属，所以从美学角度考虑，下颌牙应尽量避免选用3/4冠桥；③3/4冠桥的桥体蜡型和烤瓷的操作美学要点同全冠桥；④3/4冠桥在黏固时，应去除金属黏结面的过重颜色（如黑色氧化层），并选用锌水门汀等具有遮色效果的黏结剂，以减少金属透色对基牙牙色的影响。

②金属－塑料混合3/4冠桥：

A. 基本操作步骤：①基牙预备与烤瓷熔附金属3/4冠桥相同；②制作金属冠和桥体金属舌面背的蜡型。蜡型可采用口内直接制作或取模后在石膏模型上制作；③口内试戴，选色，必要时取模；④制作塑料桥体，黏固完成。

B. 美学修复要点：①制作塑料桥体时，由于白热凝塑料的颜色常常难以调配合适，因此选用颜色合适的成品牙面或光固化树脂，以获得较佳的美观效果；②桥体金属舌面背的唇侧应做连接塑料装置，如钉、拱、"T"字或"＋"字型凸起，以增加机械固位力，减少塑料桥体脱落的危险；③应尽量去除金属支架唇面过深的颜色（如黑色金属氧化层），并可采用遮色剂，还要保证桥体的塑料部分有一定的厚度，以避免透露金属底色。

(3)桩冠桥：桩冠桥是利用桩冠作固位体的固定桥，一般采用烤瓷熔附金属制作。由于桩冠是利用根管钉固位，因而固位力强，且桩核蜡型便于修形、改向等，容易获得满意的牙齿形态和颜色。桩冠桥多用于有基牙缺陷的情况，如牙冠大部分缺损、残根、唇向或舌向错位和扭转牙等。

①基本操作步骤：a.基牙预备。根管预备长度为根长的2/3～3/4，管径不大于根径的1/3，方向与根长轴方向一致，根面呈唇舌相交的屋脊形；b.制作金属基底核冠及金属底层桥体的蜡型。一般选用成品冠钉，在口内直接制作蜡型；c.包埋、铸造金属桥架；d.口内试戴金属桥架并选色；e.金属表面粗化、排气和预氧化处理；f.逐层涂瓷和熔附；g.修形、调𬌗；h.染色、上釉、黏固。

②美学修复要点：a.根面应预备成唇舌相交的屋脊状。唇舌径小者可将唇斜面预备成凹面，以增加唇面瓷层厚度，减少金属或黏固剂颜色的透露。唇斜面颈缘处要制备宽约1 mm、邻面宽约0.5 mm的肩台，以增加该处瓷层厚度，提高抗力强度，并使义齿与基牙的牙根的颈缘处外形一致。b.蜡型制作时，根据邻牙及牙弓整体情况，合理调配固定桥各牙的比例和位置，并在唇侧留出至少1.5 mm，牙切端至少留出2 mm空间，以保证瓷层有一定的厚度，便于塑形和取得良好色泽。c.烤瓷操作及二次选色的美学要点同烤瓷熔附金属桩冠。

由于桩冠桥的各个基牙牙根长轴方向常常不一致，且存在唇舌错位及扭转牙等情况，不易取得共同就位道，故临床上多采用先在基牙上制作金属桩核并黏固，然后在其上制作烤瓷熔附金属全冠桥。金属桩核的基本操作和美学修复要点同烤瓷熔附金属桩冠，而烤瓷熔附金属全冠桥的基本操作和美学修复要点见本节前文所述。

上述全冠桥、3/4冠桥和桩冠桥设计，应根据基牙情况、缺牙情况、患者要求等灵活选用，也可混合使用，如全冠－3/4冠，全冠－桩冠桥、桩冠－3/4冠桥等。当在一个固定桥内采用了不

同种类的固位体时，如全冠和 3/4 冠，由于两者固位力不同，易造成薄弱端的固位体(如 3/4 冠)松脱，所以应通过增加辅助固位形或固位体数等加大薄弱端的固位力，使固定桥两端的固位力尽量平衡。

三、牙列缺损的黏结固定义齿修复

近些年来，由于酸蚀技术和复合树脂黏结材料的不断改进，出现了黏结固定义齿，它是由美国马利兰大学首创，故也叫马利兰桥。黏结固定义齿是利用酸蚀、黏结技术将固定义齿直接黏固于基牙上的一种固定义齿。其固位主要依靠黏结材料的黏结力，而基牙上预备的固位形只起辅助固位的作用。黏结固定义齿具有磨除牙体组织少，不显露或显露金属少、较美观舒适而且容易改换成其他修复设计等优点，所以是一种较好的美容修复技术。

1. 黏结固定义齿的适应证和禁忌证

(1)适应证：黏结固定义齿的适应范围较广，一般凡可以行常规固定义齿修复者均可以制作黏结固定义齿。

(2)禁忌证：

①口腔卫生极差而且不能坚持及时复诊者。

②龋病活跃性强而且不能坚持定期复诊者。

③缺牙间隙过长者。

④游离端缺牙者。

⑤深覆𬌗有明显咬合创伤，调𬌗不足以能纠正过大𬌗力者。

2. 黏结固定义齿的特点

(1)可不磨除基牙牙体组织或少磨除牙体组织，但磨除量不能超过基牙牙釉质厚度。

(2)前牙黏结固定义齿的桥体可采用自体牙冠、塑料牙或瓷牙直接黏结固位，也可以采用多种形式的桥体、固位体黏结固位。后牙黏结固定义齿需有固位翼板和金属𬌗支托。

(3)黏结固定义齿的固位体龈边缘应位于龈上，基牙唇面、邻面不显露金属，较美观舒适。

(4)可在修复牙缺损时，同时修复基牙缺损或改变基牙形态，达到美容修复目的。

(5)需对基牙牙体与修复体黏结面进行特殊处理，然后在特定的条件下用黏结材料黏结固定义齿。

①对基牙牙体表面的特殊处理：

清洁基牙牙面：清除牙垢、色渍，用水磨砂片磨光黏结面，然后用水冲洗并吹干。

酸蚀基牙黏结面：将酸蚀液涂于基牙黏结面，时间 1 ~ 1.5 min，基牙为氟斑牙或釉质发育不全者需 2 ~ 3 min。牙釉质酸蚀液为 30% ~ 50%的磷酸，氟斑牙为 10% ~ 18%的盐酸。酸蚀后用水清洗 20 s 以上，然后吹干。

②对固位体结粘面的特殊处理：可用失晶粗化法粗化金属表面，也可以用喷砂粗化或化学处理或氧化处理使其表面极化，来提高黏结材料与固位体的黏结强度。

(6)黏结固定义齿的固位力主要依靠黏结材料与基牙、修复体固位体的粘着力，也可在基牙上预备固位形来增强义齿的固位，常用的固位形有：

①在基牙的邻面预备深约 0.5 mm 的浅邻沟，方向与就位道方向一致。

②在基牙上预备钉洞固位形，深度约为 1 ~ 1.5 mm，方向与就位道方向一致。

③在较隐蔽的区域上放置 1 ~ 1.5 mm 长的邻洞沟，以防止龈向或舌、腭向脱位。

3. 黏结固定义齿分类及其制作

黏结固定义齿按使用期限可分为暂时性黏结固定义齿和永久性黏结固定义齿。

(1)暂性黏结固定义齿：主要用于前牙缺失的暂时性美容修复，它可分为以下几种：

①直接黏结固定义齿：即采用经处理的自体牙冠或塑料牙、瓷牙作为桥体，用酸蚀、复合树脂直接黏结固定于基牙。适用于个别前牙拔除后因特殊原因需要立即修复者；个别前牙缺失且无咬合功能；儿童个别前牙缺失后，为保持缺牙间隙，防止邻牙倾斜移动者。

②牙本质钉支架黏结固定义齿：适用于前牙间存在着较大缝隙或个别前牙缺失，邻牙健康稳固，不承受殆力或对颌牙为可摘义齿者。

③塑料牙列贴面黏结桥：即采用硬质树脂作为桥体，与基牙唇面的硬质树脂贴面连成一体，用复合树脂黏结固定于基牙的唇(舌)、邻面的黏结固定义齿。适用于儿童因新生恒牙过早缺失而为保持缺牙间隙者；个别上前牙缺失、邻牙倾斜移位或腭向位而且腭面无殆间隙者。

④金属丝支架黏结固定义齿：适用于个别下前牙缺失，将金属丝弯成"U"形态，置于舌面加强固位的黏结固定义齿，也可用于个别前牙缺失，邻牙邻面龋坏或牙髓已失活者，在龋洞内架设金属丝加强固位的黏结固定义齿。

⑤锤造金属翼板加固的黏结固定义齿：即以白合金片锤造金属翼板作为固位体，黏结固位于基牙邻、舌面的黏结固定义齿，适用于个别前牙缺失者。

(2)永久性黏结固定义齿：永久性黏结固定义齿为硬质高熔合金整体铸造的金属翼板黏结固定义齿，而且固位体的邻、舌或颊面板具有固位形，适用于前、后牙缺失时永久性修复。

①前牙金属翼板黏结固定义齿：

A. 适应证：同常规固定义齿(基牙应有大面积的釉质黏结面)，原则上不做单端固定义齿。基牙松动者可选多个基牙做夹板固定义齿，但若个别上前牙缺失，余留前牙咬合紧，腭面严重磨损已无牙釉质且又需保留活髓者，不适用此方法修复。

B. 基牙预备：片切近缺牙区两基牙邻面成一定的斜角或浅沟(沟长约 2～3 mm，宽与深约 1 mm，不深入牙本质)，取得共同就位道；磨除基牙舌面切端下 1～2 mm 至龈上 1～2 mm 范围内的牙体组织约 0.3～0.5 mm 厚，不能超过牙釉质厚度，然后降低舌隆突至龈上 1～2 mm；也可在舌隆突上预备深为 0.5 mm 的钉洞，增加固位。

C. 按常规完成固位体、桥体的制作，固位体(金属翼板)范围同基牙预备范围。

D. 黏结固定。

② 后牙金属翼板黏结固定义齿：

A. 适应证：后牙缺失 1～2 个，基牙健康稳固而且牙冠有一定的高度者。但游离端缺失或基牙严重磨损、无足够釉质黏结面者不适用此方法修复。

B. 基牙预备：两基牙近缺牙区的邻面殆边缘嵴上预备殆支托凹，殆支托凹的颊舌宽度约为磨牙颊舌径的 1/3、前磨牙颊舌径的 1/2，近远中长度约为磨牙近远中径的 1/4、前磨牙近远中径的 1/3，深度约 1～1.5 mm，从殆缘向殆面中央宽度逐渐变窄，深度逐渐变浅；将近缺牙侧的基牙邻面、舌面以及邻颊轴角处突度降至龈上 1～2 mm，保证黏结面殆龈高度不少于 2 mm。

C. 固位体(舌翼板、颊突、殆支托)以及桥体的制作(翼板龈边缘在龈上 1～2 mm，边缘成刃形)。

D. 黏结固定。

4. 影响黏结固定义齿修复效果的因素

黏结固定义齿具有许多优点，尤其适用于美容修复，但是由于影响其修复效果的因素较多，所以在临床操作过程中必须小心谨慎，严格按要求进行操作来提高修复效果。影响修复效果的因素有：

①固位体的黏结面积越大，效果越好；固位体设计时可适当增加钉、沟等辅助固位装置，提高修复效果。

②基牙稳固，修复效果好，如基牙松动，尤其两侧基牙松动度不等者，修复效果差。

③𬌗力小，咬合关系正常者，修复效果好。

④选用了与固位体、桥体金属种类不相匹配的化学偶联剂将影响修复效果。

⑤基牙、固位体黏结面处理不当也会影响修复效果。

第三节 牙列缺失的美容修复要点

牙列缺失是指上颌、下颌或上下颌牙齿全部缺失，是临床上一种常见病、多发病。由于牙齿的缺失而影响了患者美观、咀嚼、发音等生理功能，临床上常用全口义齿进行修复，以恢复丧失的功能，恢复患者的人体美。

一、牙列缺失后对人体美的影响

人既是审美主体，能辨别美丑，同时也是审美客体，人自身就是一个和谐统一的整体。人体结构的各个部分 都有一定的形态和生理功能。其中任何一部分缺损都会影响人体的完美和相应的功能。人的牙齿亦是如此，全口牙齿缺失后明显地破坏了人体的完整性，而且又处于最引人注目的头面部。全牙列缺失后，面部下 1/3 距离变短，唇颊因失去了牙的支撑而内陷，口周皱纹增多，面相苍老。全口失牙还明显地影响到说话的声音，发音漏气，咬字不清，尤其是对一些职业与发音有关的患者来说，影响更为明显。牙齿在咀嚼运动中起着切割、研磨食物的作用，有利于食物的消化。全口失牙后，食物不能嚼碎，增加了胃肠道的消化负担，进而影响到全身的健康，导致胃肠疾病的发生。不仅如此，由于缺乏咀嚼运动，面部肌肉出现废用性萎缩，颅骨骨缝变浅，变得模糊，骨密度减小，骨重量减轻。全口缺牙常常是牙齿陆续缺失的，患者在较长的时期里多为单侧咀嚼，会引起骨骼的偏斜，甚至有两侧乳房不对称，肢体运动不协调等，明显地影响了人体美。由于缺牙给患者带来了极大的心理压力，进而会影响到人的精神状态，影响到人体美。

二、全口义齿对人体美的作用

全口义齿的作用是恢复咀嚼功能、改善面容、有利于发音。从美观角度来看，可有几个方面的作用。

(1)全口义齿恢复了患者的咀嚼运动，促进了消化功能，增进了全身的健康美。

(2)人造牙代替了自然牙列，恢复了人体的完整性。

(3)镶配了全口义齿，解除了患者的精神压力，调整了人的心理健康，促进了人体美。

三、全口义齿应是多样美的统一体

全口义齿不仅具有实用价值，一副制作精美的全口义齿应是多样美的统一体，具有很高的观赏价值，给人以美的享受。全口义齿溶进了雕塑的立体艺术和书法的线条艺术，绘画的色彩艺术。它具有对称均衡的形式美，比例和谐的整体美，三维空间的立体美、尖凹交错的结构美，红白相间的色彩美，跳跃流动的曲线美，可以说全口义齿充分体现了美学的基本原理和法则。

1. 单纯齐一

全口义齿人工牙一个接一个有规律地排列成与牙弓一致的牙列，无论从唇（颊）侧、舌（腭）侧和𬌗面观，都是有秩序、有条理的，体现了一种整齐美。但是由于各牙的形态并不完全相同，前牙、前磨牙、磨牙均各有特点，各前牙、前磨牙和磨牙之间也有细微的区别，整个牙弓给人一种既单纯又富有变化的感觉，使齐一和变化统一起来，从而增加形式美感。

2. 对称均衡

对称均衡是人体美的重要特征。模拟天然牙的全口义齿充分地体现了这一点。如果以两中切牙之间的中轴线作为对称中心线，无论从哪个方面考虑，牙弓两侧都是对称的。两侧的人工牙和基托除了大小、形态、颜色一致外，两侧同名牙无论哪个方向的倾斜和扭转都是一致的，这样就形成了以下几条优美的弧线：①前牙切缘（含尖牙近远中边缘嵴）和后牙中央沟连成的牙弓曲线；②上后牙颊尖形成的凸面向下的补偿曲线；③上后牙同名牙颊舌尖联成的横𬌗曲线。

上颌和下颌义齿之间也有明显的对称均衡关系。这种对称关系首先表现在上下颌牙名称完全相同，咬合时上下颌有一定的对应，具有明显的尖凹对应和覆盖关系。上颌牙弓曲线、补偿曲线和横𬌗曲线在下颌均有相应曲线对应，而且大小、弧长与上颌是相匹配的。这些曲线分别为下颌牙弓曲线、补偿曲线和司皮曲线。其次上下颌的对称均衡关系还表现在全口义齿功能运动中的平衡𬌗关系。上下颌义齿无论在正中、前伸和侧方𬌗过程中均能保存三点或多点接触的平衡。上颌和下颌义齿各自或相互之间的对称和均衡，具有衬托中心（中线和𬌗平面）和稳定庄重的美学意义。

3. 协调对比

“协调”是指两个相接近因素的并列，如黄色与白色；“对比”是指两个明显不同因素并列在一起，如红色和白色。全口义齿的颜色充分体现了协调对比的形式美。牙齿的颜色以白色为主，而牙龈、上下唇以红色为主，两者之间形成鲜明的对比关系。“唇红齿白”就体现了这样一种关系。从牙齿本身来看，牙齿并不是完全的白色，而是从切端（或𬌗端）的白色逐渐向牙颈部的微黄过渡，人工牙质量愈高，颜色过渡愈自然。由于黄色和白色本身就是协调色彩，加之过渡自然，因此就更加和谐。从基托本身看，如果在粉红色基托中加入了模仿牙龈毛细血管的深红色微细纤维，两者具有明显的对比关系。同时，人工牙从前到后形状的逐渐变化，也形成了一种形状上的协调对比关系。这样，就使全口义齿形成了多方面协调对比的形式美。

4. 比例和谐

恰当的比例就是和谐，这是美学理论中评价人体美的重要指标。一副高质量的全口义齿，其人工牙与面部比例关系是一定的。据研究，上中切牙的近远中径与瞳孔间距的比例为1:6.5，与两颧突之间的面宽比例为1:16，与下中切牙的宽度比例为1.5:1。同时，人工牙本身也有自己一定的比例关系。孙少宣研究发现，人工牙的长和宽比例为：中切牙1:1.411，侧切牙

1:1.571,尖牙 1:1.403,这些比例都非常接近黄金分割比值 1:1.618。还有,相邻各牙之间的大小也有一定比例关系。在全口义齿设计时,如果能按上述比例关系选牙和排牙,就会使牙齿与面部、各牙齿之间、各牙排列水平空间的比例形成恰当大小,构成全口义齿的和谐比例。

5. 节奏

全口义齿的节奏美,首先,人工牙大小相间的排列,牙齿各面的高低起伏,牙列中各牙牙尖错落有致的排列;其次,人工牙和基托结合的龈缘形成的有具体节奏规律的龈缘曲线;再次,全口义齿在功能运动过程中前伸、后退、张口闭口、左移右移形成的咬合运动规律,这种运动的不断重复也给人一种节奏感。这些就构成了全口义齿节奏美的主要内容。相反,如果这种节奏规律受到破坏,如牙排列异常、殆障碍、某一牙的颈缘曲线成形不好,则全口义齿的节奏美将受到严重影响。

6. 多样统一

多样统一指的是不变中有变,相似中有不相似的形式美规则。这种形式美规则在全口义齿中体现得非常完全。从人工牙来看,其颜色是黄色与白色的统一;其大小形态并非完全一样,而是有大有小,形态不同又相近的统一。从人工牙的排列看,形成了很多优美的曲线,如牙弓曲线、纵殆曲线、横殆曲线、司皮曲线、牙齿颈曲线等,这些优美的曲线有机地统一于全口义齿中。同时,全口义齿正确的垂直距离和咬合关系,使患者面下 1/3 高度得以恢复,从而保持了颜面的丰富,恢复了颜面美,并保证义齿能行使咀嚼功能,使形式美和功能美达到统一。

全口义齿的形式美并不是可有可无的东西,并非表面功夫,形式美是全义齿达到"仿生"和"逼真"的必要条件。尽管它首先必须符合口腔的生物力学原则,但它本身在全口义齿使用过程中也是不容忽视的,正如孙廉指出:"修复体的制作可理解为以科学性为依据,以艺术性为指导,形成部分人工器官,重建面容的整体和谐美,使之符合于造型艺术特征的器官,才能达到高质量修复的要求"。

四、全口义齿修复的技术关键

1. 无牙颌印模

无牙颌印模是指用可塑性印模材料取得无牙颌、牙槽嵴和周围软硬组织的阴模。由印模灌制出来的石膏模型表面应与患者无牙颌表面一致,在石膏模型上形成的基托组织面应与无牙颌表面吻合。由此可见,理想的基托组织面应与无牙颌印模完全一致。这就要求我们尽可能避免在制取印模、灌注石膏模型等一系列操作过程中产生误差。

(1)选择或制作合适的托盘:应依患者的颌弓形状、牙槽嵴的高度和宽度,以及腭穹隆的高度来选择或制作合适的托盘。上颌托盘的宽度应比上颌牙槽嵴宽 2~3 mm,周围边缘高度应离开黏膜皱襞约 2 mm,唇颊系带处应呈切迹,托盘长度应盖过两侧翼上颌切迹,托盘后缘应超过颤动线 3~4 mm。下颌托盘的高度和宽度的选择或制作方法同上颌托盘,其长度应盖过磨牙后垫。

一些学者认为,托盘不仅是使印模材料在凝固过程中变形减少至最小的工具,而且还应具有使患者的面部轮廓恢复至令人满意程度的功能,另外还要求在托盘的后缘制作后堤,并在患者口内整塑,用以完成空托盘与口腔组织间的空气封闭,即空托盘在取终印模前就具有一定的固位力。

(2)取印模的方法:制取无牙颌印模的方法有开口式印模和闭口式印模,前者又可分一次

印模法、二次印模法，在制取印模时应注意：

①适当地扩大印模面积。

②使组织受压均匀。

③印模组织面与无牙颌组织表面应紧密接触。

④应进行肌功能整塑，以达到良好的边缘封闭作用。

取印模时医生动作要轻巧，语言要柔和，以取得患者的信任，另外还要耐心地教会患者如何正确地配合医生完成如肌功能整塑等动作。

(3)无牙颌印模要求：

①印模应完整、清晰，表面光滑无缺损、无气泡、无变形。

②边缘应圆滑，且有一定厚度，一般为 2～3 mm，边缘高度和厚度符合唇、颊、舌沟的深度和宽度，翼缘对称，边缘线匀称。

③从口内取出时，应具有较好的固位力。

④能反映口腔解剖形态和周围组织生理功能活动。

(4)无牙颌印模范围：

①上颌范围：整个牙槽嵴，边缘伸展至唇、颊沟处，后缘到腭小凹之后为 2～4 mm，两侧后缘到翼上颌切迹。

②下颌范围：整个牙槽嵴，边缘伸展至唇、颊沟处，舌侧至口底，后缘盖过磨牙后垫。

2. 颌位记录

无牙颌患者颌位记录是依靠𬌗托来确定的，𬌗托由基托和𬌗堤两部分组成，临床上常用蜡片制作。要求蜡基托必须与石膏模型贴合。𬌗堤的𬌗平面前部宽度约 6 mm，后部宽度约 10 mm，高度要合适，𬌗堤的𬌗平面应光滑，远中端应达到上颌结节，下颌𬌗堤远中端应达到磨牙后垫，高度也要合适。𬌗托完成后应戴入患者口内试合，检查基托密合程度、固位情况、边缘伸展情况以及基托厚薄是否合适，然后检查𬌗堤与牙槽弓是否协调，是否在牙槽嵴上，𬌗托唇面是否充分衬托出唇部，并使唇部丰满自然，最后进行以下步骤。

(1)确定𬌗平面：前牙区𬌗平面应在上唇静止位置下约 2 mm，其左右方向应与瞳孔连线平行。后牙区𬌗平面的前后方向应与鼻翼耳屏中点的连线平行。确定𬌗平面时用𬌗平面板检查，通过加添蜡或修整蜡的方法，使其达到要求，但也要根据患者的具体情况进行适当的调整，如患者上唇过长或过短，前牙区𬌗平面可不在上唇静止位置下约 2 mm 处。

(2)确定垂直距离：垂直距离是指天然牙列处于正中𬌗位置时，面下 1/3 的距离，临床上常用鼻底至颏底的距离来表示。牙列缺失和牙槽骨吸收后，在上下颌牙槽嵴顶之间形成一定的间隙称之为颌间距离。确定垂直距离是通过测定鼻底至颏底的距离来确定颌间距离，即为全口义齿所要恢复的高度。确定垂直距离需借助上、下𬌗托来实现。其方法有利用息止𬌗间隙测定法、面部外形观察法、参照面部比例法(即瞳孔至口裂延长线的距离与鼻底至颏底的距离相等)、参照拔牙前记录法。其中第一种方法是最基本、最常用的方法。在确定时应注意：患者头部应垂直于地面，下颌自然放松；测量尺的方向应与患者头位一致，不应在前后、左右方向上倾斜；测量尺与鼻底、颏底皮肤接触的松紧程度每次测量时应保持一致。

垂直距离确定不当将引起患者的面容发生明显的变化，其对面部的影响见本节后文所述。

(3)确定正中关系位：正中关系位是指在正中𬌗时，下颌对头部及颞下颌关节窝居中后退的位置关系，此时患者两侧髁状突位于下颌关节窝的后位，面下 1/3 也处于合适的距离，患者

感觉不仅颞下颌关节不紧张、舒适，而且咀嚼肌力大，咀嚼效能高。确定正中关系位时，最重要也是最困难的工作就是引导患者下颌回到最后退位置。患者缺牙后，常用上下颌前部的牙槽嵴顶挤压食物，久之形成习惯性下颌前伸，另外就诊时患者精神过于紧张，所以当医生嘱患者闭口使下颌进入最后退位置时，患者前伸肌没有完全放松，而后退肌已经收缩，缺乏协同作用而造成下颌后退困难。一些曾戴过全口义齿的患者，常因人工牙磨损，造成垂直距离减小和咬合关系的改变，患者下颌常向一侧偏斜。因此确定正中关系位时，医生必须向患者充分解释，取得患者的合作，使患者在自然放松的状态下，由医生引导患者下颌自然地后退到正中关系位。

引导患者下颌回到正中关系位的方法有：①卷舌后舔法；②后牙咬合法；③吞咽咬合法；④肌肉疲劳法；⑤肌监测仪法；⑥描绘法等。

(4)𬌗托唇面刻划标志线：颌位记录后，用蜡刀在𬌗托唇面刻划一些标志线，用于选择人工前牙的长度、宽度等。

①中线：参照患者上唇系带、唇珠、人中、鼻尖及眉间点等解剖标志，刻划出与𬌗平面垂直的线，代表面部正中矢状面的位置，为上下中切牙近中接触点的位置标志。

②口角线：当患者上下唇轻轻闭合时，按口角的位置划出与𬌗平面垂直的左右两条纵线。

③唇高低线：也称上、下唇线，又称为笑线(分为微笑与大笑两种)。当患者微笑或大笑时，用蜡刀刻划出上唇下缘和下唇上缘的位置线，上唇下缘在𬌗托唇面上形成凸向上弧线，下唇上缘在𬌗托唇面上形成凸向下的弧线。

④用"黄金分割法"来确定𬌗平面和尖牙位置：先测量患者鼻底点(A)至颏点(C)的距离设黄金分割点为B点，然后按公式$\frac{AB}{AC}=0.618$，计算出黄金分割点B点在AC线段上的位置，并刻记在上颌𬌗托的唇面上，通过该点在𬌗托唇面上划线，并与瞳孔连线平行。此线为前牙区𬌗平面。后牙区𬌗平面与耳屏鼻翼连线平行。

先测量患者口角点(a)至面部中线垂线的交点(c)的距离，设黄金分割点为b点，按公式$\frac{ab}{ac}=0.618$，计算出黄金分割点b点在ac线段上的位置，并刻记在上颌𬌗托的唇面上，此点为上颌尖牙唇面轴嵴所处的位置。

⑤用"审美平面"来确定患者唇部丰满度：审美平面即患者鼻尖点与颏前点连线所成的平面。以患者戴上𬌗托后上下唇位于该平面的稍后方来修整𬌗托唇面蜡，以获得患者侧貌美。

3. 人工牙选择及人工牙排牙

(1)人工牙选择：

①选择前牙：前牙的选择多注重美观，必须从人工牙的形态、颜色和大小等方面考虑。所选择的前牙，在形状、颜色、大小等方面应与患者口裂的宽度、微笑时上下唇升降的限度、面型、颌弓形状、患者皮肤色泽和年龄、性别等情况相谐调。女性患者多选择切角较钝、唇面近远中向和切龈向较圆而突的人工牙，以体现女性阴柔之美；男性患者多选择切角较脱、唇面近远中向和切龈向较方而平的人工牙，以体现男性刚劲有力之美。

A. 前牙大小的选择：以两口角线间𬌗堤唇面的弧度距离作为$\underline{3|3}$的总宽度，即上尖牙的远中面应位于口角处，上尖牙的唇轴嵴应位于鼻翼外侧缘的延长线上。上中切牙的近远中径与患者两颧突之间的面宽比例约为1:16，与瞳孔间距的比例约为1:6.5，上中切牙的宽度为

下中切牙宽度的1.5倍。患者微笑时唇高线至𬌗平面的直线距离相当于上中切牙切2/3的长度，唇低线至𬌗平面的直线距离作为下中切牙切1/2的长度，患者大笑时，唇高、低线至𬌗平面的距离相当于上、下中切牙唇面的长度。根据以上特点来选择人工牙的大小。

B. 前牙形状的选择：牙型应与患者颌弓形状、面型相协调，通常临床上是根据患者面型来选择同型的前牙，如患者方脸宽颌，应选用方形的、显得强壮的人工前牙；如患者面部瘦长，应选用尖型的人工前牙。

C. 前牙颜色的选择：根据患者性别、年龄以及面部皮肤颜色来选择，同时还应参照患者的爱好与职业等，并征求患者对选出人工牙的意见。选牙色时，医生要从约1.2 m远处，借来自北面的自然光线来观察患者的面部皮肤颜色，然后进行选色。

②选择后牙：后牙的选择应侧重于功能的发挥和减轻无牙颌牙槽嵴负荷的组织保健来考虑。后牙要选择牙尖较低、𬌗面沟窝较深、颊舌径小的人工牙。一侧人工后牙的宽度可依尖牙远中面至磨牙后垫前缘的距离来确定。牙冠高度与颌间距离的大小相适应。后牙的颜色应与前牙颜色协调或一致。

(2)人工牙的排列：全口义齿人工牙的排列应兼顾美观、功能和组织保健三个方面，排列时除要符合排牙的一般原则、机械力学原则外，还应符合生物力学原则。牙齿美是构成容貌美的重要因素之一，而牙齿美又重要表现为前牙美，所以全口义齿人工牙的排列一般先排上前牙后排下前牙，排列前牙的顺序为中切牙、侧切牙、尖牙。上前牙排列时，上前牙的切缘之连线需与患者鼻基底连线相协调，即近乎于平行，这样显得自然、逼真、美观。由于全口义齿能恢复无牙颌患者面部下1/3的生理形态，使患者面部下1/3与整个面部比例协调和谐，患者戴义齿后就可显得年轻，给人以美感，所以人工牙排列还应尽量模仿天然牙列。

人工牙排列方法除常规对称排列方法外，学者们还提出了"个性排牙法"（又称SPA排牙法），即在传统排牙法的基础上，根据患者的性别、个性和年龄，在排列人工前牙时，有意识地模拟天然牙列中常见的不完全整齐状态或一些极微小的"缺陷"，如中切牙内翻、外翻少许，中切牙与侧切牙间或两中切牙间部分重叠，尖牙颈部过突或尖牙唇向位、侧切牙舌向移位等等，使人工牙列形似真牙的自然、逼真，戴上这种排牙方法制作的全口义齿，可避免因人工牙过于整齐、千篇一律而显得呆板，使人一眼就看出戴着义齿的现象，也可避免患者呈现所谓的"义齿面容"。个性排牙的根本目的在于体现"齐中之不齐"的美学原则，但表现个性要适度，牙位变动不伤大雅，使修复体既能有效地恢复患者的咀嚼功能，又能体现出一种质朴、真实、生动与自然的美感，真正做到"含美于造型之中，溢美于造型之外"。另外还必须指出个性排牙应建立在使全口义齿具有良好的固位、稳定和口颌系统功能协调的基础上。个性排牙法有以下几种。

①牙位的变动：一般只限于上下颌前牙的个别变动，其中以中切牙变动产生的效果最显著，上侧切牙变动产生的效果次之。常用的变动法有：

A. 上颌切牙的个性排列方法：

a. 以上颌中切牙的近中接触点为支点，中切牙远中向唇向旋转少许，即呈"外翻式"。

b. 以上颌中切牙的远中接触点为支点，中切牙近中向唇向旋转少许，即呈"内翻式"。

c. 上颌侧切牙的近中面稍重叠于上颌中切牙唇侧远中面上，一般用于男性患者。

d. 上颌侧切牙的近中面向腭向旋转少许，一般用于女性患者。

e. 上颌中切牙整体向唇向移动少许，使前牙列不呆板，有个性。

B. 下颌切牙的个性排列方法：

a. 下颌中切牙呈“外翻式”。

b. 下颌中切牙呈“内翻式”。

c. 下颌中切牙整体向唇向移动少许或移动其中一个中切牙。

d. 下颌侧切牙整体向舌向、唇向移动少许，切端略超出𬌗平面。

e. 一侧下颌中切牙和另一侧下颌侧切牙均向唇向移动少许。

C. 尖牙的个性排列方法：

a. 上颌尖牙整体向唇向移动少许，近似虎牙，一般多用于年轻患者。

b. 上颌尖牙颈部稍向唇侧突出。

c. 下颌尖牙的近中面向唇向旋转少许。

在个性排牙中一般将女性患者的前牙排列整齐对称，以体现女性的温柔秀丽之美，将男性患者的前牙排列不规则，但整体应协调和谐，棱角应分明，前牙切缘连线起伏不应太大，以体现男性的阳刚之美。

②其他方法：

A. 人到了中年以后，天然牙的唇面、切角、切缘一般磨损明显，所以对老年患者，全口义齿前牙排列时可将人工牙的唇面、切角、切缘做相应的调整，使与患者年龄符合，从而给人以视觉上真实和协调感。

B. 在各前牙之间，有意识地留有小间隙(一般不宜超过 1.0 mm)，该方法多用于老年患者。

C. 将上下中线略微偏移。

D. 人工牙的后牙上形成窝洞，并用银汞充填，或在后牙上套上冠等修复体。

E. 可在人工牙的牙颈部上形成不同程度的楔状缺损。

(3)上下颌弓关系不协调的人工牙排列：

①上颌弓大于下颌弓时，可将上前牙稍向腭侧倾斜，下前牙稍向唇侧倾斜，尽量排成正常𬌗关系，如上颌弓明显前突，可选用比上前牙小一号的下前牙，也可采用减数方法(如去除下颌第一前磨牙)，以利于人工后牙的排列。上颌后牙可适当排向腭侧，下颌后牙适当排向颊侧，严重者可将下颌后牙排在牙槽嵴顶上，再按正常的咬合关系排好上颌后牙，然后将上颌颊侧基托加厚，以恢复美观和支持颊部组织。

②下颌弓大于上颌时，应尽量将前牙排成正常𬌗或对刃𬌗关系，如下颌弓明显前突，前牙可排成反𬌗关系。上颌后牙可稍排向颊侧，下颌后牙可稍排向舌侧，后牙排列也可适当加大横𬌗曲线曲度，严重者，上下颌后牙应相互交换位置排列，方式由$\dfrac{A \mid B}{D \mid C}$换成$\dfrac{D \mid C}{A \mid B}$。

4. 基托的形成

(1)基托伸展范围：

①唇颊侧基托止于牙槽嵴黏膜与唇颊黏膜反折线，须让开唇颊系带。

②上颌基托中间后缘止于腭小凹后约 2 mm，两侧后缘止于翼上颌切迹，下颌后缘止于磨牙后垫前 1/3 或中 1/2。

③下颌舌侧基托止于舌侧牙槽嵴黏膜与口底黏膜的反折线，须让开舌系带。

(2)全口义齿基托厚度：基托厚度一般为 1.5 ~ 2 mm。但唇、颊侧基托应以恢复无牙颌患者唇颊丰满度为准，在基托边缘、磨牙后垫、翼上颌切迹处可适当加厚为 2.5 ~ 3 mm，硬区基托

也可适当加厚，利于缓冲。

总之全口义齿基托伸展范围应尽量扩展，基托厚度适当，基托边缘线应匀称，否则不仅影响全口义齿的固位、稳定，而且还有碍患者面容的美观。

五、全口义齿修复中的美学要点

从前述全口义齿修复的主要步骤和技术看，可以把全口义齿修复中的美学要点归纳如下：

(1)正确的正中关系和正中𬌗：全口义齿的𬌗关系只有建立在正中关系位，才是稳定可重复的，否则患者的𬌗与颌位关系将处于不协调的尴尬处境，更谈不上任何美感。正中𬌗位，包括适当的牙尖交错，覆𬌗覆盖等形态特点，在全口义齿表现这些特点不仅有利于义齿的稳定和发挥咀嚼效率，也是自然美的一种表现。

(2)𬌗平面位置：通常，𬌗平面应处于平分颌间距离的位置，这有利于义齿稳定，固位及合理地分布𬌗力负担。但从美学观点，必须考虑到唇、齿关系，唇较长者𬌗平面应适当下降，唇较短者𬌗平面应适当上升，注意升降应同时包括前、后牙，平行地进行。唇齿关系不仅须考虑静止的状态，尚须考虑动态(微笑等)的关系，唇部静止时(息止颌位时)，上前牙切缘应显露约2 mm；微笑时，上前牙应显露切2/3，下前牙应显露约切1/2；大笑时，上下前牙切缘间出现“黑暗区域”。

(3)垂直距离：在总义齿患者咬到正中𬌗状态时，垂直距离过低则面容显苍老(面下缩短、鼻唇沟加深、颏部前突等)。垂直距离过高则显惊愕表情，两者皆不自然。正常的垂直距离应使面下部与面中部距离基本相等，看上去显得自然协调。

(4)丰满度：指唇受到支撑的程度。失牙后常致唇部塌陷欠丰满，但如过度丰满也可导致唇突齿露，同样很不美观。

(5)中线：由人工排牙形成的全口义齿中线应上下牙列一致，并与面部中线一致。

(6)龈形态和牙形态：牙形态的大小，排列位置的凹凸上下。龈的颜色和形态，均应逼真并与面容，肤色相协调。

六、实现全口义齿美学追求的方法技术

1. 试托

全口义齿试托的意义不仅在于提供稳定的蜡堤基础和试验印模的准确性(边缘伸展程度、吻合度等)，还依此决定将来基托所占据的空间。但如牙槽嵴吸收明显不对称，则应通过暂基托厚度做一定补偿。对前牙区牙槽嵴吸收者应将蜡托及蜡堤一致地前移，以支撑口唇丰满度。反之如牙槽嵴丰满，则须减薄甚至取消唇侧托(形成所谓“无唇翼”)，这一点在试托时应充分考虑并进行适当的处理。

2. 试堤

全口义齿颌位记录中包括以下信息：正中关系、垂直距离、丰满度、𬌗平面、唇线、笑线、中线、口角线、上前牙切缘位置和唇面倾斜角度等，其中每一项都与最终制成全口义齿的美观效果有密切关系。

3. 试排牙

将人工牙排列到暂基托上。除充分利用蜡堤提供的基本信息外，试排牙也是进一步发挥艺术性和想象力的时机。针对患者的性别、年龄、面容、肤色等个性特点，选牙排牙也应做相应

处理，例如：对于男性应选较大，棱角分明的牙；对女性应选较小，轮廓圆润的牙。长脸型应选唇面轮廓较瘦长的牙；对圆脸型应选唇面轮廓较宽圆的牙。对肤色较白者牙色也应较白，而肤色偏黄黑者则以略近象牙色较协调。排牙时的前牙弓型，对男性常排成较近方圆，尖牙颈部突出较显，有时两中切牙远中略外翻，显得轮廓分明，刚劲有力；对女性常排成较近椭圆，牙邻面间平滑过渡连续，尖牙不明显突出，呈现柔和的线条。虽然说在大多数情况下颌间隙宽裕，可以充分发挥排牙的技巧和想象力，也能把牙排得牙弓曲线非常对称圆滑，但有人认为排牙时使人工牙略显重叠、倾斜、不对称等缺陷（前提是外观的缺陷，不影响平衡殆效果，亦即不影响其功能），可显得立体感更强、更生动、更自然。但这种"个性排牙"不仅是医师的创意，更须取得患者的认可，在试排牙阶段与患者就审美问题应做充分交流。

4. 全口义齿基托的美观

对于全口义齿基托的美学问题，由于其露出口裂的部分不多，只有口裂较大的病人才稍有露出。所以，一般可能认为基托的美学问题并不如人工牙那么重要。但是，一副外形灵巧、表面光洁、色彩自然的全口义齿，不仅关系到露出口裂部分基托美感效果的实现和审美心理的满足，而且在很大程度上影响到义齿的良好固位。

(1)基托牙龈颈曲线的设计：

①颈曲线与人工牙形态的一致：人工牙的选择是根据患者的面型、体型和颌弓形态确定的，而颈曲线则通过其曲度的改变来和人工牙形态保持一致。例如：方圆形人工牙，颈曲线应小而平直；尖圆形人工牙，颈曲线曲度应加大，呈现出"峰""谷"的变化；面卵圆形人工牙，其颈曲线应位于上述两者之间。另外，人工牙唇颊面凸度也应与颈曲线一致，凸度较大的人工牙，颈曲线曲度则应稍大一些。

②颈曲线与患者年龄的一致性：天然牙齿为了补偿殆面的生理磨耗，终生都在不断萌出，以维持适当的垂直距离，而且随着年龄的增长，牙龈组织总有一定程度的生理性退缩。其结果是牙龈附着向根方的移动和龈乳头的生理性萎缩，使牙龈颈曲线的曲度变得较小，相邻两牙之间出现明显的龈外展隙，这些变化在男性尤其明显。所以在设计颈曲线时，应充分注意曲线随着年龄增长而出现的上述变化，即颈曲线曲度、龈乳头和龈外展隙的年龄变化情况。

③基托龈缘的斜面和斜度：对正常有牙颌的研究发现，绝大多数人的龈缘有约0.5 mm宽的天然斜面，并与牙面呈 45°。这一特征在天然牙列可能有利于食物流动和食物对牙龈的生理性按摩作用，而不致造成牙龈的损伤。虽然全口义齿基托不存在按摩和损伤牙龈的问题，但对咀嚼食物的流动（从而使基托上尽量不贮留食物）和义齿自然美特征的体现却是非常重要的。所以，在全口义齿制作时应注意恢复这种正常的形态关系（图 2-9）。

(2)基托磨光面外形设计：

①基托磨光面外形对固位的作用：磨光面外形必须与唇颊舌部的肌肉的支持接触关系和谐一致，从而有利于全口义齿的固位，这一点在前面已详细阐述，这里不再重复。

②唇颊侧基托磨光面牙根突度的形成：通过对有牙颌牙槽骨的观察发现，牙槽突并不是扁平一致的，在天然牙根所在位置，牙槽骨均有轻微的隆起，体现出天然牙根的位置特征。这些隆起长短不一，隆起的程度也有一定的差异。一般来说，上前牙以尖牙最长最突，中切牙次之，侧切牙最短，突度也最小；下前牙也是以尖牙最长最突，侧切牙次之，中切牙最短（图2-10）。在制作全口义齿时，牙根形态的呈现不仅有利于衬托人工牙的立体感，显得逼真自然，而且有利于食物的流通。但是，太长太突的根形态要尽量避免，否则只能出现相反的效果。同时，根

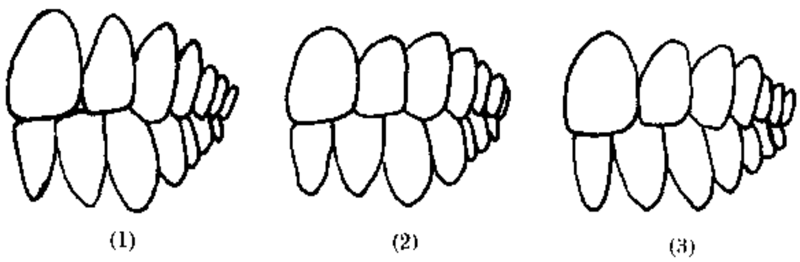


图 2-9 颈曲线与人工牙形态的关系
(1)尖圆形 (2)方圆形 (3)卵圆形

形态的形成不能影响唇颊侧磨光面凹斜面的形态。

(3)腭皱襞：腭皱襞是上颌前部由腭中缝向两侧呈辐射状的软组织横嵴。全口义齿腭皱襞形态的恢复不仅使义齿显得逼真自然，而且符合生理要求，有利于患者发舌腭音时舌的定位，使发音清晰、准确，感觉舒适。据报道腭皱襞恢复与不恢复的患者相比，前者能使患者更快地适应义齿，发音更准确、清晰(图2-11)。

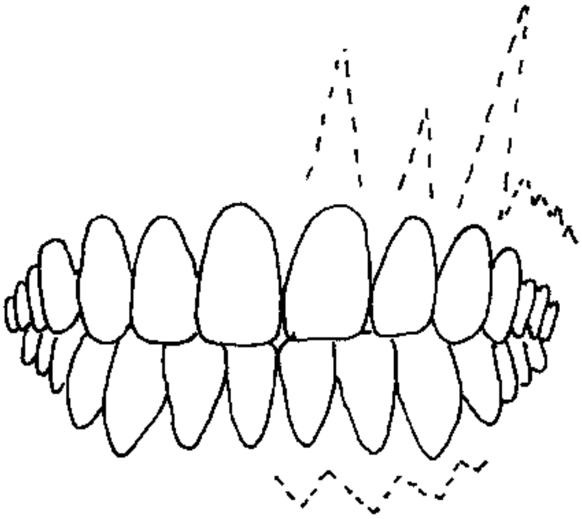


图 2-10 全口义齿基托牙根形模式图
(引自孙少宣，1994)

(4)基托的"仿生"：天然牙齿和牙槽黏膜并不是单纯的粉红色，仔细观察还会发现黏膜表面有一些颜色较深的微细血管分布。近几年来采用的"仿生"基托牙托粉进行全口义齿修复，取得了较好效果。这种牙托粉是在普通牙托粉中加入颜色较深红的天然或人工纤维而成。这种牙托粉制成的基托中呈现出微小血管和天然牙龈组织的形态，逼真自然。当然，基托"仿生"时最好采用高质量的"仿生"义齿基托树脂，这样形成的牙齿基托才能取得好的效果。

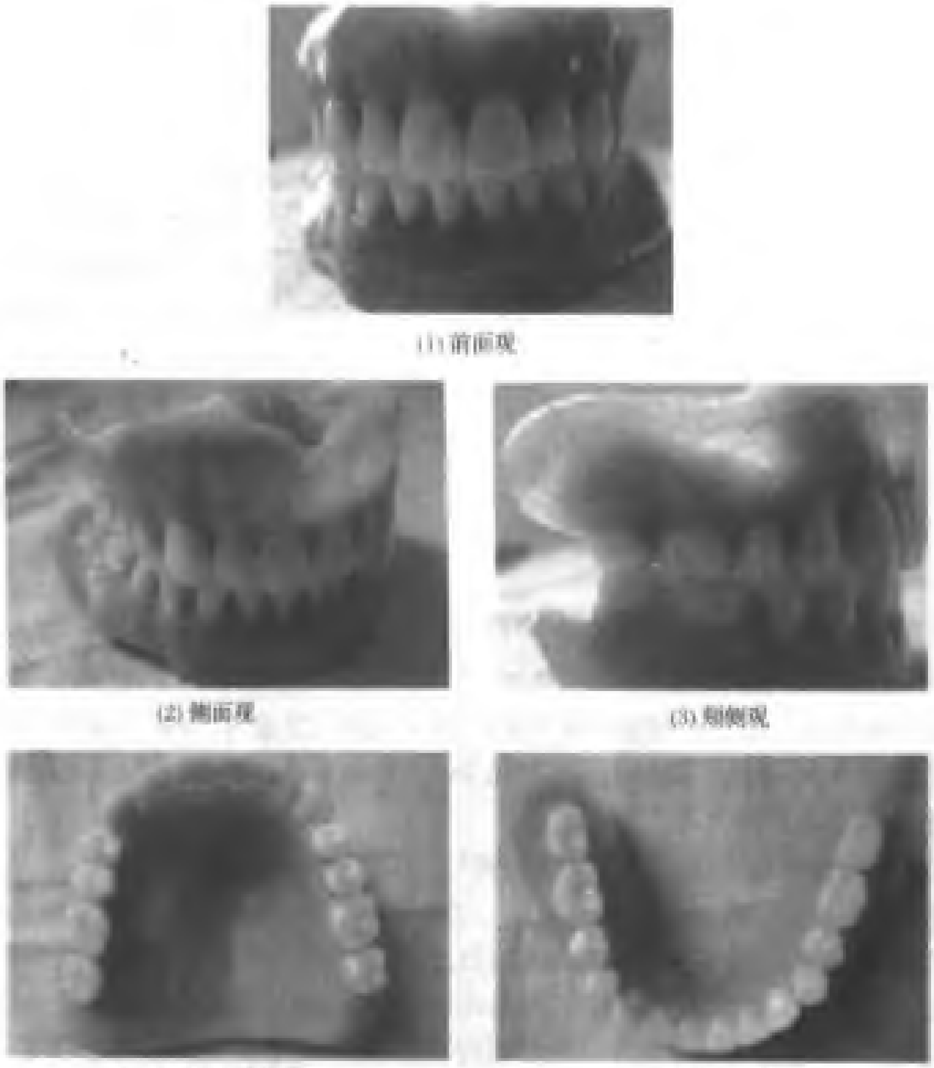


图 2-11 完成的腭皱襞形态

总之，最终制成的全口义齿应轮廓清晰自然，色泽晶莹，尤其戴入口中在唾液滋润后更能显出逼真的美学效果。堪称一件艺术品(图 2-12)。

七、全口义齿设计不当对面容美观的影响

全口义齿美观设计不当指的是全口义齿制作过程中垂直距离确定、人工牙选择和排列以及基托成形不当造成对全口义齿本身及面容美观性的不良影响。全口义齿美观设计不当的主要影响有以下几方面：



(1) 前面观

(2) 侧面观　(3) 颊侧观

(4) 上颌义齿咬合面观　(5) 下颌义齿咬合面观

图 2－12　完成后的全口义齿

1. 人工牙选择不当的影响

由于前牙的大小、颜色、形态都与面部，乃至性格、气质等全身因素之间有一定的关系，这些关系处理是否得当，将直接影响全口义齿的美观效果。

(1)人工牙大小选择：前牙大小的选择应以前面谈到的面部标志进行参考，以达到微笑或讲话时只显露上颌六个前牙，且尖牙与口角之间应有适当的间隙。选牙过大，尖牙与口角间的间隙变小或消失；选牙过小，会给人口角间的间隙过大，显露出第一、二前磨牙，甚至第一磨牙，前牙看起来像乳牙。所以，人工牙偏大或偏小都是不适宜的。

(2)人工前牙的颜色要与患者的年龄、肤色协调：一般来讲年龄大、肤色黄黑患者，如人工牙偏白会十分显眼，很容易看出是假牙；而年纪轻、肤色白者，人工牙偏黑会让人认为是“四环素牙”，会给人一种不良的感觉。因此在人工牙颜色选择时应尽量避免偏白或偏黄。

(3)人工牙的形态应根据患者面型、性别、体形来选择：一般来讲，矮胖、面宽的男性患者宜

选择方圆形人工牙；瘦长、面形尖圆以及女性患者，宜选用尖圆型人工牙；而多数患者均可选用椭圆形人工牙。但是，由于患者的情况千差万别，临床上所提供的人工牙型多有不同程度的不适应，所以医务人员应根据患者的面型、性别、体形等来选择，必要时应大胆进行适当的调整。

2. 人工前牙位置的影响

人工前牙位置排列不当对美观的影响主要表现在以下几个方面。

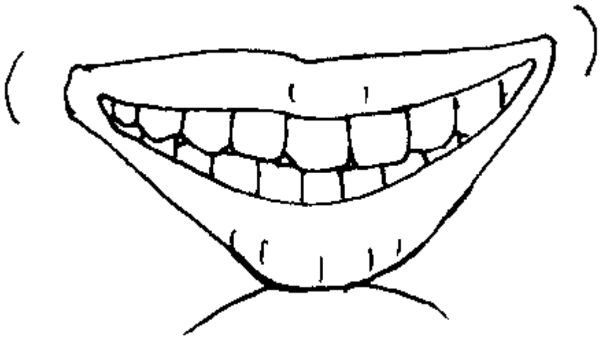


图 2－13　全口义齿中线偏斜对美观的影响

(1)中线偏斜：全口义齿中线与面部中线的一致是非常重要的。如果中线稍有偏斜，都会对全口义齿的修复效果产生严重的影响，因为它破坏了人体美的重要特征——对称性(图 2－13)。出现这种误差的原因主要有：①确定中线时只以唇珠、人中或鼻尖等某一种标志为参考标志，面这些标志并非都与面部中线完全一致，所以确定中线时应以整个面部的中线为基础；②医师确定中线时没有站在患者的正前方，而是站在患者右侧，从而出现观察上的误差，导致中线右偏；③颌关系转移完成后，𬌗堤上画的中线不清或排牙时多次反复使中线不清；④只以上唇系带作为中线标志或𬌗堤变形等均可导致中线的偏斜，这一点在初学者尤其容易出现。

(2)上前牙切缘连线倾斜：上前牙切缘连线与人体的中轴线是垂直的关系。如果这条线出现倾斜，同样会影响人体的对称性(图 2－14)。产生倾斜的原因主要有：①仅以瞳孔连线或口角连线作为参考标志，当瞳孔连线或口角连线出现偏斜时，导致上前牙切缘连线倾斜；②医师观察确定𬌗平面时没有站在患者正前方，而是站在患者右前方，从面出现观察上的误差，这多见于初学者尤其实习生。所以，前牙区𬌗平面的确定，既要参考瞳孔连线，还要参考口角连线，并且以后者为主要指标，面且医师应站在患者正前方观察确定𬌗平面。

(3)上前牙切缘连线过高或过低：上前牙切缘连线过高，上唇平时基本不显露牙冠，好象没有牙齿；上前牙切缘连线过低，上唇平时显露的牙冠过多，大笑(甚至微笑)时即显露牙龈，直接影响美观(图 2－15)。一般情况下，上前牙切缘连线确定应在上唇下约 2mm 左右，医师视线与患者上前牙高度一致。造成上前牙切缘连线过高或过低多是由于全口义齿排牙过程中上前牙的多次调改所致。

(4)唇颊部衬托不足或形成“过小面容”：上颌牙槽嵴吸收严重的患者，由于医师在排牙时为了尽量将人工牙排列在牙槽嵴顶，造成唇颊部衬托不足，使患者戴牙后仍然呈现一种“瘪嘴”状态。这时，一方面可将人工牙稍向唇颊侧排列，使之有所改善，但又不能外移太多，以免影响义齿固位；另一方面，可将唇颊侧基托适当加厚，以纠正“瘪嘴”。但必须注意的是，这两方面的纠正必须适度，否则会形成面下 2/3 的“过小面容”，即面下 2/3 过于丰满，与实际年龄不符。

(5)下前牙舌向位：对于上前牙区牙槽嵴吸收过多或拔牙前反𬌗的患者，修复时医师为了排成正常的覆𬌗覆盖关系，不但造成了上唇衬托不足，而且使下前牙舌向移位，结果上下前牙对美观却造成严重影响，有时甚至因为影响舌的活动面妨碍下颌的固位。这时纠正的方法是注意上前牙的适当前移和唇侧倾斜，为下前牙留出足够的前移位置；同时，对拔牙前反𬌗的病

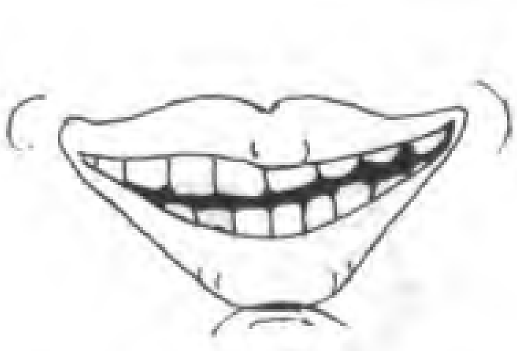


图 2-14 上前牙切缘连线倾斜对美观的影响

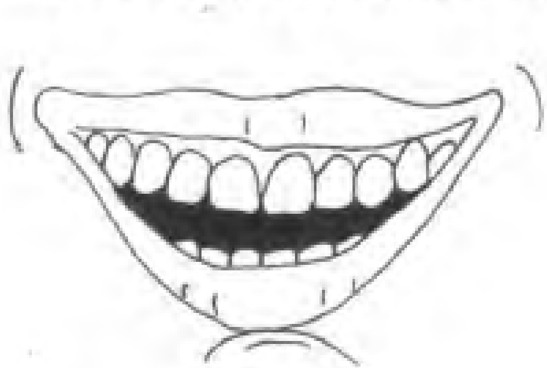


图 2-15 上前牙切缘过低对美观的影响

人，因上前牙的前移会影响上前牙的美观，可以只将下前牙前移，排成对刃，甚至反验关系可能更为合适。

3. 垂直距离过大或过小对面容的影响

适当的垂直距离是维持患者面下 1/3 的重要基础。垂直距离过大，除了会引起义齿固位不良、TMJ 症状、咀嚼疼痛外，还会使面下 1/3 变长，患者表情紧张，口内似乎含有东西，有的甚至会使小孩产生恐惧感。垂直距离过小，除了使患者咀嚼无力，出现 TMJ 症状外，还会使面下 1/3 变短，嘴瘪，显得苍老。造成垂直距离不当的原因主要有：①不考虑患者年龄，盲目恢复鼻唇沟丰满度，造成垂直距离过高；②验关系转移完成后，上验架过程中蜡验堤变形，或蜡基托组织面与模型之间有异物衬垫，使垂直距离升高；③上验架时验架没有锁定造成垂直距离高度降低；④煮盒时（热处理）型盒加压不够，造成垂直距离升高；⑤戴牙时双侧反复多次磨改造成垂直距离降低。

第四节 种植义齿的美容修复治疗

牙列缺失和牙列缺损是人类的常见病和多发病，一般采用活动义齿和固定义齿修复。然而，活动义齿具有固位不舒适、不易习惯等缺点；固定义齿也具有邻牙磨除较多、对基牙要求高等缺点。自从 Branemark 1952 年发明义齿种植修复技术，并于 1965 年首次将其用于人类牙列缺失修复以来，该方法在世界范围内得到了广泛的应用。义齿种植的适应证已经不再仅仅局限于“所有其他方法均告失败”的病例。与传统的修复技术相比，种植义齿修复有无与伦比的优越性，除了能很好地恢复牙列缺损的功能外，还能获得更佳的美学效果。义齿种植修复技术是至今为止，用于牙列缺失修复的一种较理想的方法（图 2-16，图 2-17，图 2-18）。

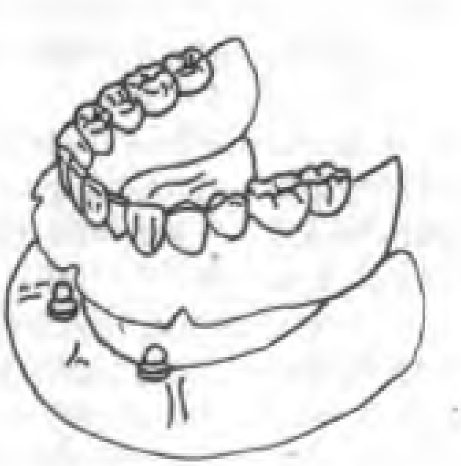


图 2-16 可摘式种植义齿

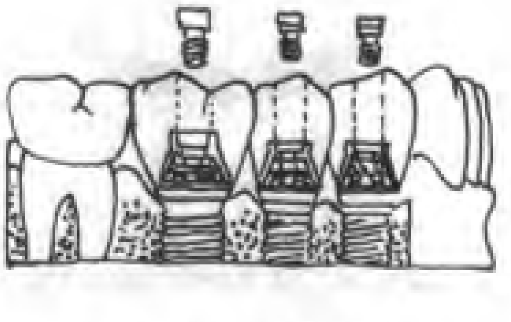


图 2-17 固定式种植义齿

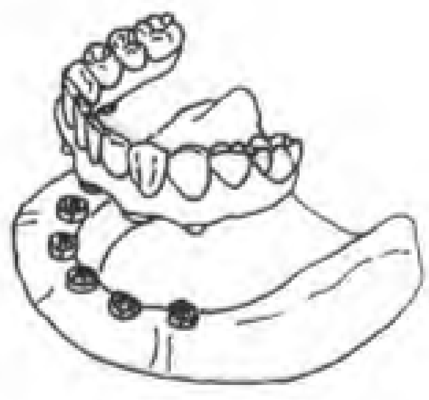


图 2-18 全颌固定式种植义齿

一、种植义齿的一般修复原则

1. 一般设计原则

种植义齿的成功与否，在很大程度上取决于正确的设计。

(1)按照种植义齿的适应证，严格选择病例。首先，患者有主观要求，接受种植义齿，并能按期复查。其次，患者口腔条件好，剩余牙槽嵴和颌骨有利于种植体的植入和存在；口腔软组织健康、菌斑附着少、角化上皮在种植体上容易附着、口腔条件卫生保健和全身健康状况好。

(2)种植体与周围组织的结合情况、种植体数目、位置和排列是选择设计类型的依据。一般情况下，种植基牙的固位力和支持力较差时，宜设计可摘局部种植义齿；而固位和支持力足够时，应设计固定式种植义齿。

(3)种植义齿可能遇到不同的对𬌗牙列。利用种植义齿修复部分牙列缺损、个别牙缺损或全牙列缺失时，应根据对𬌗牙列的不同情况，设计上有不同的要求，应酌情处理。

设计可摘式种植义齿时，应重点考虑分散𬌗力和应力中断，防止种植体受到创伤；同时龈组织倒凹也应考虑。设计固定式种植义齿时，固位、抗力和稳定是重点因素，其次修复体的咬合、边缘、桥体、美观和发音等因素也应纳入设计范围。

2. 设计中应注意的问题

(1)𬌗力传导：咀嚼运动中义齿行使功能时，固位和支持作用应充分发挥，不应对软硬组织造成损伤，这对𬌗力传导起着重要作用。设计中应将𬌗力均匀分散，并沿种植体的长轴传导至种植体周围的颌骨，尽量减少对种植体的侧向力和扭力。在条件允许的情况下可适当增加种植体数目，由多个种植基牙来共同承担𬌗力，可减少每个基牙的相对𬌗力。

(2)应力分散：种植基牙与天然基牙的差别较大，骨性结合的种植体没有类似天然牙的牙周膜和悬吊韧带，缺乏对𬌗力的缓冲和中断作用，当𬌗力过大或者过于集中时，容易对种植基牙造成不可恢复的创伤。设计时应考虑散压措施，其中包括增加基牙数目；减少牙槽嵴负担，缩短牙列，尤其是减短末端部分的长度；减小义齿的颊舌径；降低义齿的牙尖高度；增加食物溢出沟道等。必要时，还可将义齿和种植体间采用弹性连接或安装特殊的散压装置。

(3)咬合关系：种植义齿应具有良好的咬合平衡，减少义齿的侧向压力，才能实现义齿的稳定关系，避免种植基牙受损伤。种植义齿一般采用塑料牙，修复后应及时调𬌗。目前随着材料

及制作技术的改进,应用烤瓷牙制作种植义齿,也可达到咬合平衡。

(4)金属支架:任何金属都有疲劳极限,种植义齿的金属支架也不例外。种植义齿设计有单端部分时,支架的游离端受力情况类似单端固定桥。负重和屈距大部分是加在末端种植基牙上,产生较大的杠杆力,因而对末端种植基牙的支持和固位力要求更高。金属支架在殆力的反复冲击下,如超过疲劳极限后,则发生断裂,这在支架的游离端最常发生。设计金属支架时,应重点考虑金属的强度,以保证义齿的使用期。

3. 分类设计原则

(1)对殆为天然牙列时,种植义齿的设计原则:天然牙列和总义齿的殆力相差较大,设计种植义齿时,要注意保护种植基牙,以防止咬合创伤。治疗前应调磨对殆天然牙,用嵌体或冠恢复咬合曲线及倾斜面突度。为了减少义齿的脱位力距,可采取以上措施:

①尽量将人工牙排列在中立区和接近种植基牙处。

②使用无尖牙、人工牙可排列形成舌侧尖窝殆。

③可用刃状磨牙以增进咀嚼穿透力。

④减少牙数和减少殆面颊舌径等。

⑤对殆为天然牙列时,全牙列种植义齿最好设计成可摘式。

(2)对殆牙列为总义齿时,种植义齿的设计原则:当对殆牙列为总义齿时,种植义齿比较容易获得稳定的咬合关系。设计要求与总义齿相似。种植义齿的人工牙应尽可能的靠近种植牙,如能将后牙排在种植基牙上,则效果更佳。排牙时,上下牙弓兼顾,并做适当调整,以达到平衡。

(3)上下颌种植义齿的设计原则:在做全颌种植义齿时,应做好切实可行的术前计划,以保证种植体处于最有利的修复部位。种植基桩应处于与颌间关系协调的位置,有助于义齿获得正常的咬合关系,减少种植基牙受到的侧向力。

(4)个别牙缺失的种植义齿设计原则:个别牙缺失,咬合关系和邻牙排列基本正常,可设计单个种植义齿,类似核桩冠的固定式种植义齿。单个前牙种植义齿应注重外形和美观效果;后牙种植义齿则应过多地照顾功能,以使殆力沿种植基牙长轴传导。单个种植义齿应特别防止咬合创伤,以免造成种植体脱落。

(5)多数牙缺失的种植义齿设计原则:该类缺失可采用种植基牙或可卸式义齿两种修复方式。可以单独使用种植基牙或是种植基牙与天然基牙混合设计。

种植基牙固定桥在缺牙间隙内,至少有两个种植基牙。为减轻种植基牙的负担,尽可能不用或少用单端固定桥,避免用半固定桥。缺牙数量较多时,应适当增加种牙数目。桥体的长度和弧度相适应,应有共同就位道;桥体应有足够的抗弯曲强度;同时减少颊舌径,加大舌外展隙;加深舌沟、颊沟和降低殆面牙尖高度,以减少桥体所受的压力,保护种植基牙。

种植基牙和天然基牙的混合设计,多见于游离端种植基牙和中间种植基牙,通过这种设计可将活动义齿修复改为固定修复。但在此类种植义齿设计中,种植基牙和天然基牙的受力反应相差较大,尤其是中间桥基牙应力较大,对种植基牙极为不利。采用此类设计时应采取散压措施,保护种植基牙,防止种植义齿失败。

(6)种植体错位时种植义齿的设计原则:种植体植人的部位和排列不当,种植体明显错位或不能为义齿提供共同就位道时,可不使用该种植体作为基牙,让其留于颌骨内来保持骨组织高度。对于轻度错位的种植体可作为基牙,在制作义齿支架时作适当调整,于其唇颊向或舌腭

向适度移动，适当改变义齿基托突度，满足患者对功能和美观的要求。当使用错位的种植体作为基牙时，应适当减少人工牙的𬌗力，防止过大𬌗力传导至错位的种植基牙上。可摘式种植义齿对就位道要求不如固定义齿严格，基牙承受𬌗力较小，因而当使用错位的种植体作为基牙时，可改用可摘式种植义齿，从而保护基牙。

4. 义齿的支持类型和固位方式

(1)支持类型：目前种植义齿常用的支持类型有三种，即单独种植基牙支持型、种植基牙－黏膜支持型和种植基牙－天然基牙支持型，第三种类型应慎用。

(2)固位方式：义齿的固位方式主要根据支持的类型决定。种植基牙支持型可采用直接黏固和可卸式两种。单个前牙缺失用种植义齿修复时，为获得较好的美容效果，采用同健侧天然牙相同形态的人工牙，并用直接黏固方式；而多数牙缺失时常采用可卸式固位方式，可卸式桥式义齿便于定期复查，更换牙体和修理，有较大的自由度，但制作工艺复杂，修复体的精度要求较高；种植基牙－黏膜支持式即覆盖义齿的固位方式较多，有球型、杆型、锁扣式、卡抱式、嵌合式和和磁性固位等，可根据义齿的稳定性、固位力、外观及使用寿命加以选择。

5. 义齿的材料和形态

主要根据材料的弹性模量确定采用何种材料制作种植义齿。有缓冲装置的种植体，义齿可选择金属和烤瓷；没有缓冲装置的，则可用普通树脂或硬质树脂，以增加缓冲能力。

义齿的𬌗面形态主要有利于减轻侧向𬌗力，适当地减少义齿的颊舌径，降低义齿的牙尖高度，增加食物的溢出沟，采用组牙保护𬌗等措施。在不影响美观和发音的情况下，龈端部分应尽可能地采用悬空式，即桥体龈缘离开牙龈0.5 mm以上，尽量开拓外展隙，以增加义齿龈面的自洁能力。

二、种植义齿的制作

1. 种植义齿修复前的常规准备

种植体植入后3～6个月，种植体与周围骨组织完整，无软组织介人。临床检查，种植体颈部上皮组织附着良好，牙龈无充血，固位良好。此时，可考虑用这些种植体作为义齿修复的基牙。

修复前制取诊断模型，根据种植体的位置和数量，患者对美观和功能的要求，结合咬合关系，颌间距离、软组织健康状况，按照设计的一般原则，确定修复的最后方案。

2. 印模和模型

(1)用藻酸钠印模材料取得印模，灌制石膏后获得初模型，然后在初模型上制作底部开放的个别托盘备用。

(2)为把种植基牙在口内的位置准确地转移到模型上，要在种植桩上戴入相适应的桩帽，并用螺栓固位，为使桩帽牢牢地固位于印模材料中，印模用桩帽比种植义齿的接龈圈要长且大，并有一定的倒凹。若使用无倒凹的桩帽时，可用自凝塑料连接固定后，再行印模。为防止印模的变形，要采用硅橡胶印模材料。

(3)印模材料完全固化后，去除底部的印模材料，暴露桩帽螺栓，旋紧螺栓，使桩帽与种植体脱离，连同印模用托盘一起取下。

(4)灌注工作模型前，应使用接龈圈的代用品，旋紧桩帽螺栓，然后再灌制工作模型。待硬石膏固化后，再松解桩帽螺栓，取下托盘，带接龈圈(即为基桩)的工作模才完成。

3. 记录颌位

在工作模上,用自凝塑料制作恒基托,基托在种植桩处形成2~3个圆孔,以便用桩帽螺栓固定,防止基托和蜡堤移位。恒基托试戴后,确认无滑动,再作蜡堤,在患者口内记录𬌗关系及垂直距离。对𬌗为天然牙列时,则按全口修复方式记录𬌗关系,记录完毕,卸下桩帽螺栓,将𬌗关系转移到𬌗架上。

4. 排牙

根据常规排牙原则,兼顾功能、美观和发音等要求,在不影响美观的前提下,应大致平分𬌗间距离,后牙应尽量排在种植基桩上,前牙应尽可能靠近基桩。所排的牙列,其牙弓弧度和颌弓形状及种植基桩排列要一致。最重要的是种植义齿要求具备良好的平衡𬌗,既符合正中𬌗要求,又达到前伸𬌗平衡和侧向𬌗平衡。末端游离时一般不排第二磨牙,以缩短义齿牙弓的长度。完成排牙后,获取义齿唇颊侧形态备用。拆除塑料基托,暴露基桩,准备制作支架。

5. 制作支架

在工作模上,将桩帽螺栓和桩帽固定在基桩上,用铸造蜡连接各桩帽,完成支架的铸型。整个铸型支架的要求如下:

(1)铸造的支架必须精确,固位良好,以防止支架变形将应力集中于个别种植基牙上,并有共同就位道。

(2)支架应有足够的强度,特别是支架与末端种植基桩连接处应该适当加厚,以防止受力后折断。

(3)支架龈端至少离开牙龈1.5 mm,应高度光滑,防止菌斑沉着。

(4)支架与塑料基托应有良好的固位型,以防止受𬌗力的影响,两者脱离。

(5)支架可与成品桩帽同铸,也可不带成品桩帽,但其铸造精度要求更高。

(6)整个支架整体设计应简单、合理,铸造金属符合生物力学要求。

6. 完成种植义齿

支架试戴后,将人工牙根据排牙记录,用蜡黏固于支架上,形成蜡-支架义齿,再进行试戴。并调整咬合,注意美观及对发音的影响。若患者对美观及发音要求较高时,则可再设计制作可摘式活动假牙龈。经试戴确认无误,制作最终义齿,戴入患者口中,采用适当的固定方式固位,嘱患者定期复诊随访。

三、种植义齿修复后的复查和随访

要使种植义齿修复后在口腔中长期保持功能和美观,定期复查和随访必不可少。义齿修复后,来自种植体颈部牙龈感染和不良应力所引起的种植体周围骨组织吸收等问题,至今尚未完全解决。一般情况之下,修复后每3个月复查一次,一年以后可适当延长复查的间隔时间。复查的主要内容包括义齿使用情况、有无不良反应,及辅助检查。

1. 口腔内一般摄影

用彩色照片记录口腔内黏膜、种植体牙龈附着、义齿外形等情况。摄影时的方向、倍率及采光条件等应尽可能相同。

2.X线检查

用X线检查种植体周围骨组织的变化情况是复查的主要内容之一。应用牙片、全景片及断层扫描技术观察种植体与骨界面结合情况,种植体周围骨密度及牙槽骨高度是否改变,并与

前次复诊的 X 线片作对照。近年来，随着影像诊断的发展，X 线片图像可进行数字化处理，可观察不同层次的骨组织、并能进行定量分析，这对种植义齿修复前后的情况有比较客观的评价。

3. 临床牙周检查

种植体周围包绕的牙龈组织健康与否可采用菌斑指数、牙龈指数作为标准，还可从测定种植体周围龈沟渗出量和对渗出液进行细胞培养等方法来判断。

4. 种植体松动度检查

种植体松动度的检查大致可以了解种植体周围骨组织支持情况，以及负荷殆力的情况。但目前临床检查所制定的松动度指标比较主观，在没有特殊检查仪器时，其检查方法应规范化。最近关于种植体松动度检查仪的临床应用也有报道，这为客观评价提供了依据。

5. 咬合情况检查

种植义齿延伸后，殆面的磨耗，骨组织吸收使种植体下沉，螺栓的损坏松动，缓冲装置失去弹性等，随时可引起咬合的变化。当咬合不平衡时，对种植体带来不良的影响。因此，每次复查时，应用咬合纸、蜡片观察正中殆、侧向殆的情况。有条件可借殆力仪、肌电仪等观察整个口殆系统的变化。

综合上述各项检查，医生除需要进行必要的医疗措施（如更换种植体部件、调整咬合、牙周洁治及牙周手术等）外，还应向患者提供自身管理方法，指导患者进行口腔保健。只有医生和患者良好的配合，种植义齿才能获得良好的预后。

6. 义齿种植成功率的评价标准

目前临床用于评价种植义齿成功率的标准有多种不同的方法，在临床应用时，应选择一种固定的方法以利比较。

现将常用的方法介绍如下（表 2－2－1）。

表 2－2－1 种植义齿成功率评价标准

指导	NHI 标准（1978）	Aibrektsson 等标准（1986） Smith 和 Zarb 标准（1989）	建议标准
松动度	种植体在任何方向上的松动度≤1 mm	单独无固定的种植体临床上无松动	单独无固定的种植体稳定，临床松动指数≤0，牙周试验指数在－8～＋10
X 线检查	垂直向骨吸收的高度≤1/3 种植体长度	种植体周围无 X 线透射区，手术第一年后，每年骨吸收高度≤0.2 mm	种植体周围无 X 线透射区；连续 2 次定期复查间，垂直向骨吸收高度≤4 mm
其他	无感染、无上颌窦及鼻窦损伤、无神经麻痹或麻木，可以有可治愈性的龈炎	无疼痛、感染、神经病变、麻木、神经的损伤等临床症状，有美观的上部修复体	无神经、上颌窦及鼻窦损伤症状；连续 2 次定期复诊，种植体近中、远中、颊向、舌向牙龈深度≤5 mm
最低成功率	5 年成功率为 75%	5 年成功率为 85% 10 年成功率 80%	5 年成功率为 85% 10 年成功率为 80%

四、种植义齿修复美学要点

(一)牙列缺损的的种植义齿修复美学

牙列缺损的传统修复方法,按义齿的固位方式不同,分为固定义齿和可摘局部义齿两种。当使用人工牙种植技术修复时,绝大多数牙缺损的病例均可通过固定式种植义齿的修复获得满意的结果。

1. 固定式种植义齿的组成特点

固定式种植义齿,是由种植体单独提供支持,由植入骨内的种植体和上部的义齿两部分组成的。上部义齿与种植体基桩间的连接方式有黏固剂固定连接和可拆卸式固定连接两种。前者借助黏固剂的作用将义齿和种植基桩牢固连接为一个整体,很难分离。后者则是借助固位螺钉将义齿稳固地固定在种植体基桩上,医师可定期拆卸清洗、检查或更新义齿。

2. 牙列缺损的固定种植义齿设计美学

(1)个别牙缺失固定种植义齿修复设计美学:个别前牙修复时,修磨种植基桩呈核桩,然后在基桩上完成该桩蜡型,制作金属烤瓷全冠,多注重美观的要求。个别后牙修复时,应多考虑对功能的恢复,使殆力沿种植体长轴方向传导。可采用基桩外黏结固定或可拆卸式固定方式连接。

(2)多数牙缺失固定种植义齿修复设计美学:多数牙缺失修复时,因植入的骨内种植体属硬性支持,人造牙冠直接与种植体基桩连接或可拆卸式连接,一般不与天然基牙相连。为减轻种植基牙的负担,少用或不用单端固定桥,慎用半固定桥设计。缺失牙数越多时,种植基牙相应增多。按传统固定义齿修复中对桥基牙要求的基本原则,合理分布种植体的位置,以保证义齿的支持和固位。桥体要有足够的抗弯曲强度,尽量避免和减小杠杆作用,保证义齿的支持和固位。同时要采取减小颊舌径、加大舌外展隙、加深殆面沟和降低牙尖高度等措施减小桥体的受力,保护种植基牙。

种植基牙和天然牙联合设计有时也用于游离端种植基牙固定桥和中间种植基牙固定桥。由于种植牙和天然牙的受力方式差别极大,骨内种植体形成骨整合,无动度,而天然牙因牙周膜系统有动度,因此联合设计时应特别注意这一点,以免造成种植基牙载荷过重或受到有害的杠杆作用,使种植体松动,而丧失功能,就谈不上美了。

(二)牙列缺失的固定式种植义齿修复美学

牙列缺失的种植义齿修复可分成可摘式种植义齿和固定或半固定式种植义齿。其中可摘式种植义齿是指义齿基托组织面直接覆盖在种植基桩上,依靠基桩、牙槽嵴的黏膜共同支持的全口或单颌覆盖义齿。这类修复形式在临床上常用于大多数牙槽嵴萎缩吸收严重,经传统全口义齿修复不理想的牙列缺失的患者。当患者牙槽嵴高度、厚度均足够,且上颌窦、下牙槽神经管等重要结构亦远离牙槽嵴顶时,也可为患者设计固定或半固定种植义齿。下面主要介绍牙列缺失的可摘式种植义齿修复的有关要点:

1. 可摘式种植义齿的种类及结构特点

可摘式种植义齿的基本结构由种植体、附着体(附着体固定装置)、基桩和人工牙组成。按照其附着系统的不同,可分为杆卡附着式、球状附着式、磁附着式及及锁卡式全口或单颌可摘式种植义齿。

(1)杆卡式可摘种植义齿的结构特点:这类义齿可单独以杆作为附着体,亦可用配有曲槽

形套筒的卡抱式杆附着体固位。附着杆的制作可采用铸造或以预成的金属杆焊接完成，其横断面呈“O”型，有足够强度。杆附着体完成后，以螺钉固定在种植基桩上，将基桩连接为一整体。而在义齿的基桩组织面使用卡抱式结构，由于杆与曲槽形套筒之间的紧密贴合和适当的缓冲空间，义齿戴入后，可更理想地增强可摘种植义齿的固位和缓冲咬合力。

(2)球状及核桩附着式可摘种植义齿的结构特点：这类义齿其附着体呈圆球状，球杆固定在基桩上，与之相对应的义齿基托组织面有一与球体大小相一致的圆洞形，内衬球形附着帽。当义齿戴入后，由于旋转面呈光滑的圆形，球状附着体能较好地发挥应力缓冲作用和较好的固位作用。临床上一般采用预成的球状附着体制作义齿。若采用核桩附着体，每个核桩应使用套筒冠将患者口腔中种植体基桩的共同就位道统一。在确定了患者的颌间距离后，根据不同高度选择不同长短的核桩，并应对整个支持面做均等缓冲，以利义齿均匀下沉。这两种设计中，种植体基桩均应相互平行，单独存在，一般不做整体连接。因此，要求种植的直径要足够大，才能较好地承受载荷。

(3)磁附着式可摘种植义齿的结构特点：与其他可摘式种植义齿的固定方式的差异在于该类义齿采用磁性固位技术使义齿获得很好的固位，而其他义齿则是通过各式附着体机械性锁结获得固位。磁附着式可摘种植义齿的基本结构特点是在种植基桩顶端安置固定软磁合金衔铁，而在相对应的义齿组织面内放置由永磁体设计制成的闭路磁性固位体。义齿借助磁力获得良好的固位，不传递侧向力而利于基桩的稳固。一般在使用两年后，更换闭路磁体，以保持基桩磁性固位力。

(4)锁卡式可摘种植义齿的结构特点：锁卡式可摘种植义齿为可摘种植义齿的特殊形式。义齿基托颊侧安置有一锁孔，锁栓固定在基桩的连接杆颊侧，有弹性，可被压力。当义齿戴入后，锁栓插入锁孔，将锁栓压回，即可取下义齿。松开钢丝，锁栓弹出并恢复原状。锁卡式结构精度很高，一般采用成品锁卡用于种植义齿的修复。

2. 牙列缺失可摘式种植义齿的修复设计美学

(1)单颌牙列缺失可摘式种植义齿的修复设计美学：单颌牙列缺失，对颌为天然牙列时，除非失牙区牙槽骨厚度及高度均非常理想，可以考虑设计固定种植义齿，一般情况均设计为可摘式种植义齿。根据患者牙槽骨的条件，可放置 2～6 枚种植体作基牙，多选择组合式种植体植人。术后可给患者安装暂时性义齿过渡，6 个月后安置种植桩及附着体，然后设计制作可摘式种植义齿。对颌的天然牙列，由于其排列、位置及𬌗面磨耗形态常使义齿在排牙时很困难。因此，在义齿制作前先调磨修改天然牙的补偿曲线或 Spee 曲线，调改天然牙列的倾斜面突度以及通过嵌体或冠恢复天然牙𬌗面形态。义齿的人工牙则尽量排在中立区或接近种植基桩处，使上下牙弓关系协调。上牙槽嵴严重萎缩者，人工牙与种植基桩水平距离不宜大，后牙可排成对刃𬌗或反𬌗，尽量使𬌗力沿种植体长轴传导。另外，通过减少义齿牙数（通常减去第二磨牙），适当减小义齿的颊舌径等措施，使可摘式种植义齿具有较小的脱位力矩。

(2)全颌牙列缺失可摘式种植义齿的修复设计美学：当全颌牙列缺失时，根据患者的解剖条件，其修复中能出现以下两种组合：传统单颌全口义齿＋单颌可摘式种植义齿；上下颌均为可摘式种植义齿。当对颌为全口义齿时，可摘式种植义齿较容易获得稳定的咬合关系。排牙时全口义齿的人工牙应尽量排列在牙槽嵴顶，而种植义齿的人工牙则应尽量排列靠近种植基桩或排列在种植基桩上，并根据上下牙槽弓的关系，适当调整上下牙列的咬合关系。

当上下颌均为可摘式种植义齿时，为达到功能与美观的统一，全颌可摘式种植义齿首先要

确定正确的垂直距离及咬合关系，在此基础上通过对称均衡、比例和谐的原则排牙（为减短种植义齿的游离端，通常少排第二磨牙），使义齿在三维空间的排列既达到咬合平衡，防止应力集中和排除𬌗干扰的功能要求，又获得美观的外形和良好的语音效果。

（三）前牙人工种植义齿的美学要点

1. 前牙人工种植修复前的美容考虑

首先对将行前牙人工种植修复治疗的患者进行全面的检查，掌握好适应证。种植修复体的大小、形状及位置是由邻牙及对颌牙所决定的，因此，要达到成功的种植修复，局部的检查与处理尤为重要。对缺牙区间隙进行检查，包括近远中、切龈与唇舌向三个方面，必要时取模进行测量及试排牙。如果模型显示患者的缺牙区状况处于非理想状态，则需修改治疗方案或选用其他方法进行修复治疗。对于邻牙倾斜或对颌牙伸长所致间隙不够的患者，需要对其邻牙或对颌牙进行磨改或正畸治疗后，再进行牙种植修复。在某些特殊情况下，在种植治疗开始前，可行部分或全牙列的正畸手术，而且要确定咬合关系，找出影响美观的因素并进行处理和设计，因为不良的𬌗关系或骨骼发育异常也可影响修复体的外形。

2. 骨缺损的处理

缺牙区牙槽嵴的大小及形状不仅影响牙种植体的植入，而且决定覆盖其上的软组织的形态。尽管在牙槽嵴有唇颊侧与垂直缺损的情况下部分患者仍可行种植体的植入，但要在修复后获得美观的效果则较困难。因此，在种植治疗前对骨缺损要进行修复。

目前增加种植区骨量的方法主要分为诱导成骨、骨移植和应用骨代用材料三大类。骨代用材料由于其来源丰富、效果较理想而被广泛应用。目前常用的骨代用材料分为两大类，第一类为异体骨代用材料，包括冷冻、冻干和脱钙冻干骨（DFDB）。另一类为生物相容性材料，如生物活性陶瓷、羟基磷灰石和磷酸三钙等。对于牙槽嵴仅为唇侧骨质缺失而高度正常的患者推荐应用 DFDB 加磷酸钙，并在植入区覆盖软组织，6 个月后植入种植体。对于缺牙区牙槽嵴低平的患者，需用自体皮质小梁骨块进行移植，并在骨块周围缺损区充填自体骨骨片的混合物或 DFDB，或磷酸钙加 DFDB。亦可应用诱导组织再生技术的可吸收膜。4～6 个月牙槽嵴便得以修复。

牙缺失后，牙槽嵴宽度通常要减少，为了维持牙槽嵴的宽度以及为种植体的植入提供条件，拔牙后即可用骨代用材料或胶原膜覆盖。这些材料虽然一般在 4～6 个月被吸收消失，但通常在周围已有足够的骨组织形成。对于拔牙后即刻种植的患者，亦可采用此方法以减少种植体周围骨的吸收。

3. 种植体的选择与植入

在行种植手术时，种植体大小的选择及种植体植入的位置对修复后的美观亦有很大的影响。如果牙槽嵴丰满且近远中距离较大，则应用直径较大的种植体，反之亦相反。为维持垂直距离，制作自然的牙冠形态，单颗牙种植体的肩部至少位于邻牙釉牙骨质界根方 2～3 mm，在不影响骨整合的情况下尽量向唇平面侧植入。这样可使种植体像从颈部长出一样，便于颈部塑形。为了保证种植体按理想状态植入，应用外科导板对种植体的植入进行精确定位会有所帮助。

4. 软组织的美观修复

医生在对部分前牙缺失的患者进行种植修复治疗时，尤其要考虑牙龈的美观问题。对于那些骨组织量正常但软组织缺损的患者，采用增加软组织的方法可以获得美观的牙龈。增加

软组织的方法很多,严重的牙龈缺损可采用覆盖移植法,此法的缺点是移植组织的颜色与周围组织常不一致。对于中度垂直缺损或水平缺损,可应用软组织移植技术,即取腭或上颌结节处的自体表皮下结缔组织,置于移植部分的中厚翻转皮瓣下。如仅为水平缺损,则通过自体表皮下通道进行结缔组织移植。对轻中度的软组织缺损,可在种植二期手术时,采用斜向的腭侧水平切口获得皮下组织蒂,以增加唇侧的软组织,并且使供区基本暴露。

缺牙区的软组织过多,亦影响美观,需对其进行修整。常用的方法是牙龈成形术,即先制作软组织工作模,然后在模型上用刻刀对软组织部分进行修整,使其达到所期望的美观状态。再在修整过的模型上制作暂时性塑胶冠并戴入患者口内,然后根据修复冠对牙龈行牙龈成形术。

在前牙种植体修复中,由于龈乳头缺失影响美观的现象较为常见,所以医生在行种植手术时要仔细保护龈乳头组织,在种植二期手术时,不要把龈乳头包括入瓣内,保证其血供。在连接种植体上部结构时,不要翻转龈乳头,使其保持在原有的位置上。如果在种植二期手术前龈乳头已经缺失,可在软组织修复期时将多余的软组织制成龈乳头形态。如果龈乳头只是在上部结构连接后才缺失的,建议先去除上部结构,使牙间组织的血供不受阻,促进该部位的组织恢复。

软组织在手术后需要一定的时间才能达到稳定状态。有人对上切牙根尖瓣移植术后软组织的变化做过观察,结果表明,在愈合过程中的前 2 个月,瓣向根尖方向退,而最终的检查又显示软组织向冠方长了 1 mm。目前还没有采用有效的方法来确定软组织达到稳定所需时间的资料。有学者建议当与种植体连接的牙龈上皮形成后即可戴永久冠。通常用穿卡法对患者牙龈稳定性进行测量,发现牙龈在手术后 20 周才能基本稳定,所以建立永久冠可在手术后 20 周制作,最好在牙龈稳定 1 个月后完成。

5. 美观的义齿修复

前牙修复在美观上非常重要。在修复时,要结合患者的口腔特点。选择大小、形态、颜色合适的牙。同时,还要征询患者的意见,使医患双方都满意。

在种植义齿修复的材料问题上,主张暂时冠用塑胶冠,永久冠用金属烤瓷冠。塑胶冠在口腔内长期应用,受殆力的作用与温度的影响,易导致边缘裂隙,再加上唾液对黏结塑胶冠的水门汀的溶解,易在颈部引起菌斑的聚集及色素的沉着,从而影响美观乃至危及种植体。烤瓷冠由于具有组织相容性好,色泽美观,耐磨等优点,成为种植体永久冠的首选材料。传统应用含长石的烤瓷作为修复材料,但其硬度高,常导致对颌牙的牙釉质磨损。所以建议用低熔的 AIL 瓷,既可达到美观的效果,又可以防止牙齿磨损。

多数前牙人工种植体在龈 1/3 部分的效果不理想。很难达到种植体在牙龈水平上与真牙的大小和形状完全一致,要产生自然的形态,可用与自然牙大小和形状相似的种植体代替 4 mm 直径的种植体。也可以制作带有根颈部形态的愈合桩,它可以在二期手术后组织愈合过程中起成形片的作用。尽管愈合桩的应用是一种改进,但因为它是圆锥形而非永久修复物形态,需对患者行第三次手术进行修形。为解决此问题,可在二期手术时应用暂时冠常规进行修复,并即刻作出所需龈组织外形,使其按预定形态愈合,避免进行第三次手术。

种植体颈部直径与长度的比例与真牙颈部直径与长度的比例失调这一状况,常可导致种植体连接部位的变形,这也是导致种植体在龈 1/3 处美观不足的因素。有学者提出制作一个铸造的金帽,通过内或外固定在种植桩上。内固定金帽通过栓子可直接黏固在种植基桩的针

道内。这种连接方式,可使种植体以任何角度植入理想的骨区内。这种内固定金帽的方法用于黏膜厚度小于 3 mm 时,当黏膜厚度大于 3 mm 时,可制作外固定金帽并粘在穿黏膜的种植桩的连接器上。这些金帽都是事先在技工室制作的。就位后,便利了以后的美观修复。

在牙龈平面,金属的暴露亦影响种植修复体的美观,人们正在想办法克服它。Coraone 桩在前牙种植修复时,由于其修复冠的边缘置于黏膜下,可产生较好的效果。但最近有一些种植体周围黏膜瘘道的报道,可能与此有关。另一种方法不是把冠的边缘包上烤瓷,因为烤瓷材料的遮色能力强,可以防止金属外露。在修复治疗阶段,对于种植手术前未行软、硬组织增加术而由于组织缺损种植桩的根颈部暴露的患者,可取全口模型,在模型上制作牙龈外形,在用弹性塑胶制成假牙龈,戴入患者口中,亦能取得良好的美观效果。

综上所述,要达到前牙人工种植修复的美观,需要认真的设计、准备及制作。而无论手术前骨缺损的修复、牙龈的成形、牙冠的修复还是以假牙龈达到美观修复,均需根据患者的要求和条件综合考虑。

第五节　贴面修复美学要点

一、贴面修复的适应证

在许多情况下,牙体形态轮廓基本正常,仅唇面的形态和色泽存在明显缺陷,如四环素牙、釉质发育不全、氟斑牙、乳光牙本质等。

(1)四环素牙:临床上将四环素牙分为四个等级:牙面呈均匀乳黄色或淡黄色者为Ⅰ度;牙面呈均匀而深浅不等的纯黄、棕黄或灰黄色者为Ⅱ度,牙面呈均匀深浅不等的纯灰、灰褐或灰黑色者为Ⅲ度,牙面除有Ⅲ度着色外,合并釉质钙化不全者为Ⅳ度。对四环素牙的治疗可分为脱色和修复两大类。

对Ⅰ度、Ⅱ度四环素牙可试用氧化剂脱色,最简单的如 30%双氧水浸 20 ~ 30 min,用红外线照射可增强效果。用牙托将四环素漂白剂日夜敷贴在牙面上,也可起到良好的脱色效果。脱色的优点是操作较简便且费用低,缺点是脱色后的牙透明度下降、有混浊感、特别是伴有形态缺损的病例则不可能单纯靠脱色解决。

修复的方法是以各种材料通过不同的工艺覆盖到牙面上,起到改善外观的效果,Ⅲ度、Ⅳ度四环素牙常只能以此法治疗。目前最常用的是用各种材料(自凝甲基丙烯酸树脂、EB 复合树脂、光固化树脂等)直接涂布到患牙唇面,整塑外形,自凝或光固化后再用小轮、钻修整外形、抛光。这类方法的共同缺点是:色泽缺乏由切缘到颈缘的层次过渡,显得不够真实;密度较低缺乏足够光泽和透明感;同时易磨损,易因树脂老化而变色、着色和出现形态破损。

用各种贴面技术可以补偿以上不足,如硬质树脂贴面、烤瓷贴面等。贴面在技工室制作,可更精确地恢复外形,形成自然的色泽,在高温高压下形成较高密度,近期、远期审美效果均优于在患牙面上直接形成者。

(2)氟斑牙:又称斑釉,是由于釉质发育期饮水含氟过多而致。氟斑牙着色部位较浅,可采取磨除—酸蚀漂白方法去除。因氟斑牙漂白后釉质表面粗糙多孔,容易再度染色,建议在表面用树脂材料薄薄地涂布一层,光固化后形成密度、光泽度都较高的表面覆层,较美观且不易再

着色。

着色较深厚、釉质有缺损的氟斑牙需用修复方法治疗，方法参看四环素牙。

(3)釉质发育不全和乳光牙本质：均属遗传性病变，分别发生于釉质层和牙本质层，均有较严重的色泽改变和形态缺损，难以用脱色方法解决，必须采用贴面或全冠等修复手段。

无论针对哪一种病例、采用哪一种方法，都应考虑到前牙弓为一个整体，在形态色泽上应协调一致，切不可单独将个别牙做治疗而使其在“左邻右舍”的衬托下更显不自然。因此，对前牙唇面的美容治疗最好六个上前牙一齐进行，有条件者甚至包括六个下前牙共12个牙一齐进行。如因种种原因不能这样时，应考虑实施治疗的牙在形态、颜色方面应与邻牙和对侧的同名牙协调一致，有时甚至不惜“仿造缺陷”，例如在色泽上仿效四环素色、斑釉条纹等，仍在审美上优于形成鲜明对照的处理方法。

贴面修复是在牙的表面覆盖一层近似正常牙体组织的修复物而达到遮住变色部位，改善牙体表面色泽，再现美观牙体的一种修复方法。有复合树脂直接贴面、间接贴面，硬质树脂贴面、成品薄牙片贴面、烤瓷、铸造玻璃陶瓷贴面等。

贴面修复对釉质发育不全、四环素着色牙、斑釉症、无髓变色牙等都有较理想的治疗效果，但严重唇向位的患者经贴面修复后更加大唇向位的程度，达不到美容修复效果，因此不宜采用此法进行修复。

二、直接贴面修复

早期曾采用化学固化复合树脂，修复后大多出现染色现象，远期效果不理想。目前采用的光固化超微填料或混合填料复合树脂做直接贴面修复变色牙，染色问题基本上得到解决。

1. 清洁牙面

彻底去除牙齿表面牙垢、色渍。

2. 隔湿

用橡皮障或棉条隔湿。

3. 釉质层

酸蚀的目的是在釉质表面形成一个有一定深度的微隙固位层。理想的酸蚀结果可在釉质表面形成许多深度约300 μm的微隙，将可利用的釉质表面积增加约1 000倍，大大提高修复体的黏结强度。

(1)用35%左右磷酸配成的胶体状或糊剂状酸蚀剂涂敷在需酸蚀的釉质表面，酸蚀范围应严格控制在需酸蚀的范围内，同时不能使酸蚀剂影响邻近口腔组织。

(2)合理的酸蚀时间一般为1 min左右。酸蚀时间不足不能形成理想的釉质酸蚀面，酸蚀时间过长又可导致能利用的釉质表面减少，二者都会使黏结强度下降。乳牙酸蚀时间为30 s。

(3)若釉质已被氟化，则酸蚀时间应延长至2 min左右，因为氟化的釉质对酸蚀剂抵抗力增加，只有延长酸蚀时间才能得到理想的蚀刻表面。

(4)酸蚀结束后用无油分的压缩空气或温热的手用气枪吹干蚀刻面。理想的釉质蚀刻表面应该是无光泽、不透明、粗糙、呈白垩色。如达不到理想的蚀刻面，应重新酸蚀。

4. 冲洗和干燥

牙面经过酸蚀后应彻底冲洗和干燥，为涂黏结剂作准备。

(1)蚀刻的釉质表面必须完全去除残余和沉积的酸液，要达到此要求，每个蚀刻表面必须

用水喷射冲洗 20 s 以上。

(2)用无油分的压缩空气或手用热气枪吹干蚀刻面。

(3)酸蚀干燥后的蚀刻面绝对不能被唾液、龈沟液、呼吸的湿气等污染,采用橡皮障隔湿能做到充分隔湿,而用棉卷加吸唾器进行隔湿效果要相对差一些,条件允许的情况下应采用橡皮障隔湿。

(4)蚀刻表面呈蜂窝状结构,不能用硬器械碰擦蚀刻面,以免造成蚀刻面破坏。

5. 涂布黏结剂

使用黏结剂的目的是用来增加釉质面与复合树脂间的黏结力。由于黏结剂具有黏稠流动性,能较容易地流入蚀刻釉质面的固位结构中,形成树脂突,从而产生较高的黏结强度,同时形成良好的边缘封闭。

(1)用专用的小毛刷轻轻将黏结剂涂刷在经过酸蚀干燥的蚀刻面上,涂布过程中动作要轻柔,不能过分施加压力,以免破坏蚀刻面。

(2)用不含油分的干燥气流使黏结在整个蚀刻表面上的黏结剂均匀分布成薄薄的一层,并充分浸润蚀刻层。

(3)涂布结束后按产品说明书的要求光照 20 s 使其固化或待放置复合树脂后一起固化。一般来说含填料成分多的黏结剂应在放置复合树脂之前单独固化,含无机填料少或不含无机填料的黏结剂应同复合树脂一起固化。

(4)保护弥散层:当黏结剂聚合后能形成一层弥散层,上附一层薄膜,这层薄膜能保证填料与树脂的化学结合,因而这一层绝不能除去或被污染。

6. 遮色剂的合理使用

良好的遮色剂能有效地遮盖严重变色的牙体组织,使修复后的颜色接近自然色泽,使使用遮色剂之后会降低复合树脂与牙体组织之间的黏结强度,因而遮色剂应该合理使用。

(1)严重变色的牙体组织在酸蚀之前可根据情况进行牙体漂白,做修复的前期准备。

(2)漂白效果不佳或没有经过漂白的重度变色牙为使贴面后达到理想色泽效果,在涂黏结剂之后应涂遮色剂。要达到理想的遮色效果,涂遮色剂之前应参照牙齿的结构,分别在牙颈、牙体和切缘部使用不同颜色的遮色剂。黄红、黄褐和褐色用于牙颈部,灰色和褐色用于修复较暗的邻面;白色可冲淡灰色和褐色,用于唇面的中面部分。

(3)遮色剂应用小毛刷轻轻涂抹,使不同色泽互相过渡,融为无明显界限的整体,务求接近自然。如果效果不理想,可重复涂抹一次。

(4)遮色剂均匀涂抹后,应光照 40 s 后再使用复合树脂贴面。

7. 放置复合树脂

复合树脂在美容牙科中应用十分广泛,具有许多突出的优良特征,随着科学技术的不断进步,复合树脂的性能也不断地改进。

(1)即取即用:光固化复合树脂若受室内光线和牙科手术灯的直接照射,有过早聚合的危险,因此复合材料应在使用时随时从避光的树脂管套中取出,并随时盖上管套盖,以免漏光引起树脂聚合影响修复效果。

(2)精心选色:许多因素对复合树脂修复时的选色都能产生一些影响。如背景的颜色和透明度,周围光线的强弱及颜面,贴面的厚度,牙齿的特性,树脂的透明度等。因此一般的比色板只能作为选择复合树脂颜色的粗略指标。通常选色应该在自然光线下进行,而不是在灯光下

进行。应当引起注意的是，光固化复合树脂在聚合时由于引发剂反应的结果而使颜色变浅，因而用未聚合的糊剂作为选色的依据是不科学的。

(3)套色修复：由于牙釉质的半透明性以及在整个牙面上釉质厚度的不均匀性，切端厚、颈部薄，因而牙本质透过牙釉质呈现的颜色在整个牙面上深浅不一，颈部最深，切端最浅，呈均匀连续过渡。贴面修复就要最大限度地恢复天然牙的色泽形态，使之得到赏心悦目的美容修复效果，所以在贴面修复时应在颈部覆盖颜色较深的复合树脂，切端最浅，体部适中。三种颜色均匀过渡，不能有明显界线，最好分别固化。

(4)分层分片放置，独立固化：目前所用的复合树脂都有约 1% ~ 2% 的聚合收缩，因此当较大的复合树脂层同时聚合时，聚合的收缩作用可引起黏结剂和牙齿硬组织之间的黏结破裂，牙釉质和牙本质都是如此。这样会大大降低黏结强度，同时也增加了贴面边缘微漏的发生率，产生继发龋及边缘着色。一般认为厚度超过 2 mm，一次性固化面积超过 1/3 牙面时就应分层、分片放置复合树脂。每放一层一片固化后再放另一层一片。分层分片放置复合树脂同时也适合套色修复的需要。应该注意的是贴面修复应每个牙面单独塑形，相邻牙面应该用成形片分开，切忌使多个牙面连在一起。

(5)严格掌握固化时间和距离：时间应以制造商提供的产品说明书为依据，严格执行，不能轻易改变。因为聚合不全同聚合过度都是有害的。距离以不使光导管口接触树脂为原则，越近聚合越完全。一般要求光导管口距离树脂表面距离不超过 5 mm。

(6)严格保护弥散层：复合树脂每次独立固化后表面都有一层弥散层形成，上有一层薄膜，这层弥散层是各层之间发生化学黏合的必要条件。在分层操作过程中必须予以保留，不能被破坏和污染。在最后加工成形时则应仔细地去除，因而在放置复合树脂时应稍微过量放置，这样修整后就能得到满意的修复效果。

(7)加工成形，磨光抛光：由于所有的复合树脂都具有导热性，所以加工成形及磨抛光操作尽量不要在高速下进行，应在低速且有水流冲洗冷却下进行。整个过程分为粗加工、细加工及抛光三个过程。粗加工主要用粒度稍细的金刚石针去除表面过量的充填物和污染层。根据咬合情况，在正中、前伸及侧方𬌗时消除早接触点，以免咬合受力时引起折裂，造成修复失败。细加工是用橡皮磨光钻细磨树脂层表面。最后用绒轮加抛光膏(或白色牙膏)彻底抛光。打磨抛光时要特别注意颈缘及近远中边缘等部位，因为这些部位不太容易磨抛光，如被忽视，会使日后很快着色，影响修复效果。

注意事项：

(1)为防止可见光固化器使用过程中对医生眼睛造成损害，操作时应戴上橙黄色防护眼镜。

(2)由于超微填料复合树脂光泽度好，但脆性大，而混合填料复合树脂硬度高，不易折裂，但抛光性差，因而在贴面修复时切端处用混合填料复合树脂，切端以上用超微填料复合树脂，这样能达到美观和功能的双重要求。

(3)酚类物质对复合树脂具有阻聚作用，因而在整个操作过程中应尽量避免接触酚类物质。

(4)光固化灯在使用一段时间后会逐渐老化，直接影响固化效果，所以应及时更换老化的灯泡，提高贴面修复的成功率。

(5)贴面修复后的使用过程中可出现脱落、折裂、缺损等意外情况，为能及时适当地重新修

复，应在每次贴面修复后将使用的复合树脂的品牌及类型详细记录在病历中，便于医生在修复时参考。

三、间接贴面修复

间接贴面修复方法目前临床上有光热固化硬质树脂(烤塑)修复、水浴热压固化硬质树脂贴面(新塑钢)修复、塑料薄牙片贴面修复、烤瓷贴面修复、铸造玻璃陶瓷贴面修复。

(一)光热固化硬质树脂直接贴面修复

1. 制作烤塑牙片贴面

(1)牙体预备与复合树脂直接贴面基本相同。

(2)取患者全口牙列印模，用硬石膏灌注模型(为节约硬石膏，可只在要制作贴面的牙冠部用硬石膏，其余处用普通石膏)。

(3)比色、套色同直接贴面修复，在经过修整涂上分离剂的硬石膏牙面上雕塑复合树脂使之成形，并在表面涂硬化剂。

(4)将雕塑完成的模型放入光固化箱内固化。固化时间和方法应按产品使用说明来进行，因为不同的固化方式有不同的要求。

(5)固化结束后取出模型，稍冷却后置于水中浸湿模型，分离取下贴面，修整、抛光备用。

2. 牙体系统处理同直接贴面修复

3. 黏结烤塑贴面

先将贴面与口内牙面试合，合适后清洗、干燥后在黏结面同样涂一层釉质黏结剂及一薄层黏结性复合树脂，将准备好的贴面逐个覆盖于牙面上，轻压使之完全密合，去除溢出的复合树脂，光固化 40 ~ 60 s。

4. 对正中𬌗前伸𬌗及侧方𬌗进行调磨，消除早接触点，调磨部分应重新抛光处理。

(二)水浴热压固化硬质树脂贴面

1. 制作新塑钢牙面

制作方法与烤塑基本相同，只是聚合是在水浴热压聚合器中进行。将雕塑成形的硬质树脂随模型置于放在蒸馏水的聚合锅内，模型应完全浸入水中。盖好扣紧聚合锅盖，将定时器调至7 ~ 10 min，温度调节器调至 120℃，用压缩空气使锅内压力升至 0.5 ~ 0.6 MPa。接通电源，当水温升至 120℃时计时开始，达到预定时间后聚合器自动排水、排气、降温，当压力表指针至 0 MPa 时，打开压力锅盖，取出模型，取下贴面，修整、磨光抛光后待用。

2. 牙体系统处理(同直接贴面修复)

3. 黏结新塑钢贴面(同烤塑修复)

4. 调𬌗(同烤塑修复)

(三)成品牙片贴面

此方法适合于没有条件进行烤塑、新塑钢、烤瓷修复的单位。成品牙片贴面优点是方便、不需特殊设备，缺点是不耐磨、色单一，很难与牙面完全调至合适。塑料牙面黏结面用氯仿处理后涂釉质黏结剂，其余损伤方法同烤塑贴面。瓷贴面的主要优点是化学稳定性好，透明性好，颜色稳定可以配色，色泽如同天然牙样逼真、自然、耐磨性好，而且具有良好的组织相容性。缺点是制作较复杂、成本昂贵，牙体组织磨除较多，且脆性较大。瓷贴面的方法有预成和个别制作，有铸造玻璃陶瓷和烤瓷贴面，采用化学(自凝)或光固化黏结树脂粘贴。

1. 瓷贴面制作

(1)牙体预备：清洁牙体；酌情磨除表层釉质，去除过凸的部分，尽量减少唇部突度，适当减小颈缘部突度；平齐或接近龈缘处形成浅肩台形；邻面达到接触区，勿损及接触点；切端到达边缘，一般应避免修复后的瓷切缘与对颌牙直接接触。

(2)印模、模型和比色：用硅橡胶或弹性印模材料取印模，用人造石或硬质石膏翻制模型，记录比色色型或患者要求的色型。

(3)制作瓷贴面：铸造玻璃瓷贴面的方法是先制作耐火材料代型，在代型上涂不透明瓷和体瓷(颈、体、切)并上釉，分别进行烧结。

(4)口内试粉：将预成瓷面或个别制作的瓷面先在模型上调改合适，然后在口内试粉，使瓷贴面与患牙密合。

(5)酸蚀瓷贴面：瓷贴面的黏结面经喷砂和超声波清洗后，用5%氢氟酸溶液处理 10 min，流水冲洗 30 s，干燥备用。

2. 瓷贴面黏结

患牙经酸蚀处理后，用黏结性复合树脂黏结完成。铸造玻璃陶瓷贴面为半透明，可采用适当颜色的可见光固化复合树脂进行黏结。不透明烤瓷贴面可采用化学固化或化学－可见光固化复合树脂进行黏结。粘贴时逐个进行，先将黏结性复合树脂置于牙齿唇面一薄层，放置瓷贴面后轻轻加压紧贴牙体，用雕塑刀去除挤出的复合树脂。若用光固化－化学固化复合树脂或光固化复合树脂，应进行光照固化 40～60 s。然后，再度检查咬合关系，必要时调粉。

第六节 前牙间隙的美容修复

对于前牙间隙的审美，存在着种族差异和个人偏爱，如非洲某些国家视中切牙间有空隙为美，甚至在修复前牙时特意在两个上颌中切牙间留半个牙宽的中缝。然而国人的审美观认为，前牙间隙不仅有碍准确发音，而且明显影响美观，因此患者一般都迫切要求做美容修复。

一、前牙间隙的病因

(1)前牙错位，如扭转、异位萌出、明显唇向倾斜等。

(2)多生牙位于前牙之间，多生牙拔除后留下间隙，这种情况多发生于上前牙。

(3)牙齿先天缺失，或后天缺失后没有及时修复，邻牙向缺隙侧倾斜移位，形成间隙。

(4)牙齿先天畸形，如先天性过小牙，很容易造成前牙区间隙。

(5)因牙周萎缩、牙槽骨吸收造成前牙间隙。

(6)前牙邻面龋坏，形成间隙。

二、较窄间隙的关闭

对缝隙较小的前牙，可采用可见光固化复合树脂直接关闭间隙。

(一)复合树脂关闭间隙的优点

(1)多数情况下不必磨除过多牙体组织，患者无明显痛感。

(2)无需特殊设备，操作相对简单，价格相对便宜。

(3)许多情况下可一次完成整个治疗程序,为医患双方节省时间。

(4)一般不会出现牙周问题。

(5)具有良好的美学修复效果。

(二)复合树脂关闭间隙的方法

(1)清洁牙面:用橡皮杯、毛刷和不含氟的浮石粉糊剂除去釉质上的碎屑,牙间间隙用打磨条清洁。

(2)黏结预备:采用酸蚀法关闭间隙原则上不必磨除牙齿,有时因牙齿的位置和形态异常,可在关闭前作适当调整,用细的金钢石针精心修整。

(3)选色:有许多因素对复合树脂的选色有一定影响,一般是用比色板在自然光线下进行。

(4)隔湿:复合树脂的操作需要绝对干燥的工作区作为成功修复的先决条件,因此最好放置橡皮障。

(5)酸蚀牙釉质:磷酸的溶液和凝胶均可使用,并具有相同的效果,使用酸凝胶能较准确地放置并局限于釉质区进行酸蚀。酸蚀朝向间隙的邻面,酸蚀的范围要扩大到邻近区域,包括牙齿的舌面和唇面的1/3左右。采用酸蚀法时,通常要求两个邻牙采用同样方式进行,这样可以使每个牙都有理想的外形,不会出现某些牙齿形态过大。

(6)常规冲洗、干燥、涂黏结剂。

(7)放置复合树脂:材料放置应在两个邻牙分别进行。仍采用分层分片操作的方法,先从一个牙颈部开始放置不透明材料,再于切缘放置半透明材料,分层固化。完成一个牙后在赛璐珞成形片隔离下制作另一侧患牙,消除间隙,同时又不会造成相邻牙间复合树脂连成一片,影响修复效果。

(8)修整、调𬌗、抛光:应该说明的是,在某种情况下,如将间隙完全关闭,会使修复后的牙齿形态过大,且与邻牙不协调,临床上不妨在两个邻牙间留下间隙,则显得更逼真、自然。

三、较宽间隙的关闭

(一)冠套成形法

(1)牙体预备:为保持唇面的正常凸度以及良好的咬合关系,应将唇、舌面按成形冠的厚度磨去一层牙釉质。

(2)选择成形冠:选择一对形态、大小相同的赛璐珞成形冠,将其龈部做精心修整,使外形与龈缘吻合。

(3)酸蚀、涂黏结剂:将整个牙冠表面进行酸蚀处理1 min,彻底冲洗吹干后,涂一层均匀的黏结剂。

(4)复合树脂成形:将选色合适后果的复合树脂置于赛璐珞成形冠内,置入过程中不能形成气泡,按试合位置戴入患牙,轻压后去除溢出树脂,光照固化。

(5)修整、调𬌗抛光:固化结束后去除成形冠,实行必要的外形精修,并做适当调𬌗,最后进行彻底抛光,邻面用磨光带磨光。

(二)均衡间隙法

对于间隙两侧邻牙大小正常而间隙又较宽的病例,采用均衡法,就是将间隙由两侧相邻的四个牙齿来分摊,这样既关闭了间隙,又能使间隙两侧牙齿形态逼真。

操作方法与复合树脂关闭小间隙法基本相似,只是先根据间隙大小和间隙两侧4个邻牙

的具体情况，确定磨除两邻牙远中邻面的牙体量，原则上为整个间隙宽度的1/4或略小于1/4。例如临床上常见的上颌中切牙中缝过大，如果采用常规在中缝处放置复合树脂关闭间隙的方法，必然造成两个中切牙过宽，长宽比例几乎达1:1，美学效果差，患者多不容易接受。而均衡间隙法就是将两个中切牙远中各磨除一部分牙体，人为地增加两个新间隙，即两侧各一的“中－侧切牙间隙”。然后用复合树脂关闭原有的中缝间隙，再分别在两个侧切牙的近中面放置复合树脂，以消灭“中－侧切牙间隙”。这样4个切牙均增加了宽度，共同分提了中缝间隙，使修复后的4个牙体都不致于过宽而影响美观。

四、正畸加修复关闭间隙

对先天性缺牙或后天缺牙后未及时镶复，邻牙向缺隙侧倾斜而形成的牙间隙，可采用正畸加修复法关闭间隙。例如：

(一) |1 缺失，|2 向近中移位

首先用正畸矫治器将|2 向远中推，使其回到原位，同时用矫治器使 1| 保持原位不动，然后用可摘局部义齿或金属翼板黏结固定义齿或弹簧式固定桥修复|1 。

(二) |2 缺失，1|1间出现间隙

先用正畸矫治器使|1 和 1|靠拢，然后用可摘局部义齿修复|2 ；也用可用|3 做固位体制作单端固定使|×3，也可利用|1 和|3 舌侧的金属翼板做固位体，制作不暴露金属的黏结固定桥。

第七节 个别前牙错位的美容修复

矫治器正畸法是治疗个别前牙错位较科学的方法，但此法疗程长、复诊次数多、费用昂贵，同时受到一定的年龄限制，有些青少年还顾虑配戴矫治器对日常生活和学习有一定影响。因此，使用简单易行的“修复法”矫治个别前牙错位，已在临床上普遍采用，尤其适用于成人患者(图2－19～图2－26)。

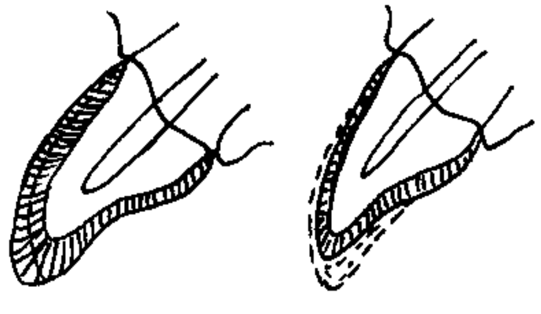


图2－19 牙冠整形修复

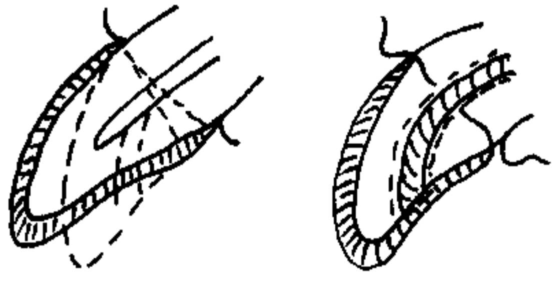


图2－20 牙冠唇向位改向修复

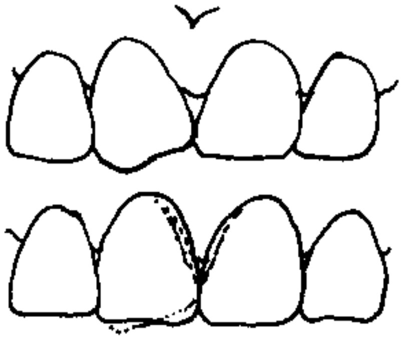


图 2-21 斜位牙改形修复

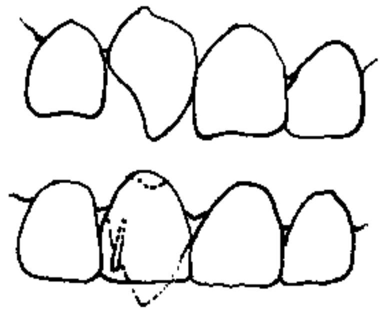


图 2-22 转位牙改形修复

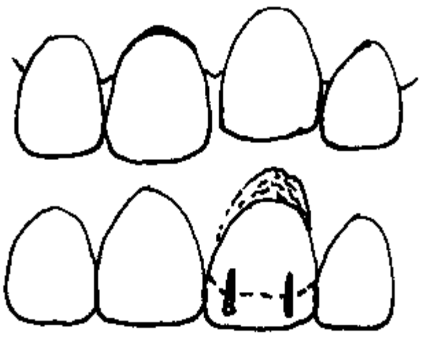


图 2-23 低牙美容修复

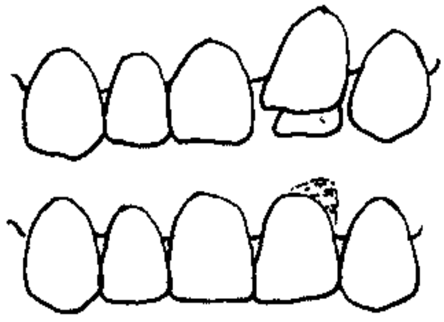


图 2-24 移位牙贴面修复

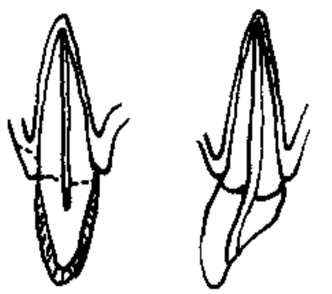


图 2-25 牙轴改向修复

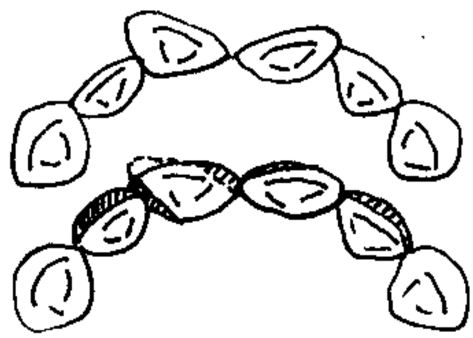


图 2-26 拥挤牙列整形修复

一、修复原则

(1)尽可能保留牙齿的活力,必要时做去髓术。

(2)磨除牙体组织超过牙釉质者应局部麻醉。

(3)当改变牙长轴方向时,最好采用具有一定弹性的不锈钢丝弯制。

(4)修复材料不能覆盖牙龈组织,以免引起龈炎。

(5)尽量采用不变色材料进行修复,以保证远期疗效。

(6)修复体应适当减轻殆力,避免早接触点和创伤。

(7)某些情况下需进行去髓处理,治疗前应和患者沟通,征得同意后方可实施。

二、修复设计

(一)个别牙唇向错位

(1)部分冠修复:适应于唇向错位不严重者,盖薄层超微填料复合树脂,舌侧用混合填料复合树脂增加一定厚度。

(2)桩冠修复:唇向错位较严重者,在局麻下磨除牙冠,保留牙根,经完善的根管治疗后以桩钉向舌侧弯曲,来改变牙冠方向,行桩冠修复,既可用简单桩冠,也可用核桩冠或烤瓷桩冠等。

(3)正畸性断冠再接:适用于重度唇向错位者。

(二)个别牙扭转错位。

1. 牙扭转≤15°者,磨改突向唇侧的牙体组织,整个牙冠的唇侧及部分舌侧牙体都要酸蚀,用直接塑形法填复合树脂,光照固化。

2. 牙扭转>15°且≤30°者,做常规根管治疗,分别切割近中切角和远中切角。牙体组织去除多少,应以修复切缘位于或接近纵殆曲线为标准。在釉质被磨除的部位用小倒锥钻制作几个倒凹,然后用光固化复合树脂塑形。

3. 牙扭转>30°且≤45°者,根管治疗后,在制备牙体时需磨除较多的组织,如单纯用光固化复合树脂成形,充填物易脱落或咬折,使填料通过其间,有助于固位。桩的表面涂一薄层遮色剂,先放置一层透明度低的树脂,再放透明度高的树脂,雕塑成形。

4. 牙扭转>45°者参照"正畸性断冠再接"的步骤,来改变牙冠的唇舌位置,也可在截冠后,加2~3根自攻自断螺纹钉和1根桩钉行桩冠修复。

(三)个别牙舌向错位

(1)贴面修复或复合树脂修复:适用于轻度舌向位。

(2)桩冠修复:适用于个别牙反殆。

①做唇侧牙龈切除术。

②局麻下去髓,预备根管。

③用不锈钢丝弯制桩钉,钉的冠部偏向唇侧。

④在正常牙位上行全冠修复。

(四)个别牙转位

1. 复合树脂改形修复

(1)磨改突向唇侧的牙体组织、突向唇面一侧牙体组织的舌侧及转向舌侧牙体组织的唇侧应磨去薄薄一层。

(2)整个牙冠的唇侧及部分舌侧都要酸蚀。

(3)塑形时可采用直接塑形和赛璐珞成形冠塑形两种方法。

(4)中度和重度的个别牙转位须做去髓术,加2~3根固位钉髓室固位后,再行复合树脂改形修复。

2. 正畸性断冠再接

3. 截冠后行桩冠修复

(五)个别牙低位

低位牙多见于外伤嵌入未及时复位而致牙根骨性粘连,形成个别牙开𬌗畸形。常用螺纹固位钉于切端固定,再以复合树脂塑形加以修复。如牙冠显得过长,牙颈部可用红色树脂修复成牙龈状。

(六)个别牙高位

个别牙高位一般采用磨改降低切端的方法。如伴有牙槽骨吸收和牙齿松动,应结合牙周夹板修复。

(七)个别牙斜轴错位

牙齿斜轴错位可采用复合树脂塑形的磨改法改变牙冠的倾斜度,达到视觉上的正位。

(八)个别牙易位

易位牙临床上较少见,修复方法同斜轴错位的畸形。

(九)个别牙近中或远中错位

多见于个别牙缺失后未及时修复导致邻牙近中或远中错位,修复方法见本章"正畸加修复关闭牙间隙"部分。

第八节　个别前牙松动的美容修复

对于临床松动Ⅱ~Ⅲ度的前牙,一般多拔除。然而对这类患牙如能以牙根管-骨内种植术增强牙周组织的支持力量,使松动牙恢复其稳固性,则牙齿仍可修复而保留。

一、根管-骨内种植术的特点

(1)将一种生物相容性好的预成金属种植体经由根管、根尖孔植入牙槽骨内一定深度,以达到固定松动牙的目的。

(2)种植体位于根管和牙槽骨内,与口腔环境隔绝,牙齿表面也无任何附加物,既可保持良好的美观和自洁作用,对牙龈组织又无刺激作用。

(3)与邻牙不发生关系,不会增加邻牙负担。

(4)操作方法简单、省时,有良好的固位效果。活髓牙可一次完成,死髓牙一般两次完成。

二、种植材料与器械

(一)种植体材料的必备条件

(1)具有一定强度和弹性模量,抗疲劳,耐磨损,能在其受力方向承受最大应力。

(2)能为组织所接受,无刺激作用,不引起炎症、脓肿,或成为潜在的感染源。

(3)无毒性反应,不致敏,不致癌。

(4)不因体内组织液的作用而产生物理性变化,有较强的耐腐蚀性。

(5)不导致骨吸收,或能诱导新骨的形成。

(二)临床上常用的种植金属

(1)钴铬合金:以 Vitallium 为代表,含 65%钴、30%铬和 5%钼。

(2)钛与钛合金:目前国内有纯钛(TA2)和钛合金(TC4、Ti-6Al-4V,含 6%铝和 4%钒)两

种种植材料。

(3)医用不锈钢:是目前应用较多的材料,包括奥氏体不锈钢(IGr18Ni9Ti)、超低碳不锈钢(OGr18Nil3Mo3)。此后合成的 OOCr18Nil3Mo3 性能更为优越,临床应用无不良反应。

(三)种植术使用的器械

根管—骨内种植术的特殊器械是机用麻花钻和之相应配套的种植体。王光华、彭式韫根据自攻自断型螺纹钉原理和手术要求改进设计成功自攻自断型根管-骨内种植体,以及通用于各弯手机的配套麻花钻,省时省力,临床效果良好。

三、手术步骤

(一)术前处理

(1)检查患牙松动度,牙龈炎症程度、牙周袋深度。

(2)常规拍摄 X 线牙片,以便作术前术后对照。

(3)做龈上洁治术和龈下刮治术,调𬌗。

(二)手术方法

(1)局部麻醉下制备窝洞。前牙从舌面磨入,并尽量偏向唇侧,使种植道与根尖孔保持在一条直线上。

(2)常规预备根管,用扩孔钻超出根尖孔。用与种植体相配套的麻花钻,按预测的长度预备种植道。

(3)以生理盐水冲洗种植道,并吸干、止血,必要时可用肾上腺素棉捻帮助种植道止血。

(4)在种植体的中部涂些稀薄的磷酸锌水门汀,迅速将种植体旋入种植道,并使种植体在肩台处断离。

(5)充填窝洞,调磨早接触点。

(6)拍术后 X 线牙片,口服抗菌素预防感染。

(7)嘱患者术后 1 个月内禁止用患牙咀嚼硬食物,并作定期复查。

第九节 牙龈退缩的柔性义龈美容修复

柔性义龈(flexible gingival epithesis)是用热固化橡胶材料制作柔性假牙龈来修复因牙龈退缩而造成的牙间隙。

牙龈退缩是口腔临床常见症状之一,其原因可以是生理性的增龄变化,也可以是病理性的。病理性者多因牙周组织长期受到各种损伤、刺激的作用累积而造成的。牙龈退缩后,牙根外露,牙间隙增大,容易发生食物嵌塞、牙齿过敏等。前牙牙龈退缩还严重影响美观,甚至影响发音。

牙龈退缩以往的治疗方法主要是去除致病因素,如纠正不良刷牙习惯、去除不良刺激、洁牙等对症疗法。过去采用硬质塑料利用卡环固位修复牙龈退缩造成的过大的龈间隙,但由于塑料较硬、易折断、压迫牙龈、颜色不佳等原因,未取得满意的效果。亦有学者采用增塑的丙烯酸酯类软塑料制作具有一定弹性的可摘式假牙龈,但其材料是依靠加入大量增塑剂来实现其柔化的。而在口腔内,增塑剂会在唾液的作用下逐渐从修复体中析出,使修复体最终失去弹性

而变硬。因此,此类修复体也未获广泛应用。随着材料学的发展,20世纪70年代初,国外出现了用热固化硫化橡胶材料制作牙龈赝复体的技术,硅橡胶类牙龈赝复体柔软而具有弹性,不需附加固位装置,取戴方便舒适,但该类假牙龈长期在中内使用,容易染色、变色。近年来,国内第四军医大学口腔医学院采用氟硅橡胶制作假牙龈,改善了赝复体色泽稳定性问题。该义龈材料,其外观为可塑性面团状,分深色和浅色两种颜色,深色为粉红牙龈色,透明度低,浅色为淡粉红色,透明性高,使用时不需调和。

一、适应证

(1)各种原因所致的牙龈退缩、牙根外露,龈间隙明显增大,引起食物嵌塞、影响美观者。
(2)因龈间隙大,讲话时漏气面影响发音者。
(3)种植义齿基桩周围的义龈修复(龈垫)。
(4)能保持良好的口腔卫生的上述患者。
(5)义齿修复范围内,龈间隙大小适度,以利于形成固位勾突者。
(6)患者愿意佩戴义龈修复体。

二、禁忌证

(1)牙周治疗未完成者。
(2)口腔卫生状况较差者。
(4)重度吸咽者。
(5)对硅像胶类材料过敏者。

三、临床修复要点

1.术前准备

在柔性义龈修复前,患者应完成如下治疗:
(1)牙周治疗,尤应完成龈上、龈下洁治术,必要时可行龈下刮治术。
(2)完成义龈修复范围内的义齿修复。
(3)有食物嵌塞或创伤殆者,应先进行调殆等治疗。
(4)义龈范围内有龈黏膜病者,应先治疗。
(5)经牙周治疗后牙齿仍松动者,应先行尼龙丝光固化平板或金属夹板黏结桥修复,然后再做义龈修复。

2.制作方法

(1)口腔检查及初步设计、选色:口腔检查时应注意牙间隙大小和牙周组织状况。牙龈轻度退缩时,牙间隙较小,义龈的勾突固位作用差,不宜佩戴义龈修复。义龈修复范围一般为前牙区;也要根据具体情况缩小或扩大修复范围。对于个别牙齿或一组牙齿的牙龈退缩,可以做局部小范围义龈修复。选色时,可根据患者牙龈颜色选择同色别义龈材料,或者用不同色别材料配制。

(2)取印模:取印模时应注意印模应清晰地反映出龈间隙,并在唇、颊面充分伸展至前庭沟处。一般采用个别托盘二次印模法。取二次印模时,可采用常规藻酸盐印模材料或硅橡胶类印模材料,后者具有弹性好、强度大等特点,能够准确地反映出龈间隙,且从口内取出时该处不

易断裂。取印模前，先取少量尚未结固的印模材料，用手从舌、腭侧压入牙间隙内然后将盛有印模材料的托盘放入口内。完成印模后，用人造石或超硬石膏灌制工作模型。

(3)蜡型制作：首先设计牙龈赝复体的形状范围。义龈的颈缘不应超过釉牙本质交界处，其前庭沟侧不应超过膜龈结合线，在唇颊系带处应做切迹缓冲，义龈颈缘线应整齐对称。对于局部义龈，颈缘线应与邻近自然牙龈位置相近，前牙的牙龈赝复体的远端一般到第二双尖牙为止。义龈进入牙间隙的部分应在舌侧形成适当的倒钩，倒钩不应过大，形成倒钩的目的在于为义龈提供固位体。

(4)装盒：装盒前应对模型多余部分进行磨削，使模型与型盒的大小、高低相适应。要注意的是，模型应直立放入型盒，使蜡型唇面向上而暴露，并应用人造石进行包埋。下半型盒包埋后，用石膏刀削去形成倒凹的石膏牙冠，操作时注意不要损坏蜡型。然后涂分离剂，用人造石包埋上半型盒。

(5)冲蜡：具体操作与常规义齿相同，要求用干净的沸水冲蜡。

(6)充填硅胶：充填前应涂分离剂，然后填充热硫化的硅橡胶或氟硅橡胶。先用器械将胶充填入牙间隙内，再充填其他部分，注意不要压入气泡。胶充填好后，至少应进行两次试压，试压的目的是确保义龈不至于过厚。试压时应用浸湿的玻璃纸覆盖于胶上，每次试压后，还应去除过多的橡胶。试压后，胶上应覆盖一片浸湿的表面光滑无皱的玻璃纸，玻璃纸最好为长方形，以刚能覆盖塑料大小为宜。玻璃纸过大，合压型盒时，易打皱，影响硫化后义龈表面的光滑。将长方形玻璃纸覆盖于胶上合上型盒，进行热处理。

(7)热处理：热处理的目的是使橡胶硫化成有弹性、有强度的赝复体。热处理时，可直接将型盒置于沸水中煮沸 1.5 ~ 2 h，然后取出在室温下冷却。打开型盒，取出义龈，注意不损伤石膏模型，因为用此模型可以为患者制作多个义龈，以作为备用。

(8)修理：用锋利的手术刀或眼科小剪刀修整义龈；修去锋利的边缘，使边缘表面整齐光滑。注意不可用任何打磨工具打磨义龈的唇颊面。

(9)二次热处理：为了使橡胶硫化彻底，提高橡胶的强度，最好对赝复体进行二次热处理。二次热处理一般在烘箱内进行，如口腔科消毒用的烘箱，热处理时，将义龈放入干净的瓷盘内，放入烘箱内，加热至 150 ~ 200℃，保持 1 ~ 2 h 即可。

(10)试戴：在患者口内试戴，不合适处可稍加磨改，磨改时用砂轮或金属桃形磨头。但应注意，义龈唇颊面不能磨改及抛光。

四、有关注意事项

(1)选择适应证时，以切 1/4 尚有邻接的患者修复效果好，若邻接过宽(大于 1 mm)，应先关闭间隙，然后进行义龈修复。

(2)义齿修复范围一般在前牙区，若修复范围有变化，以对称性增减为好，使患者感到美观自然。

(3)取模时，印模邻间隙易发生折断，应复位完好，若无法复位，则应重取印模。

(4)义龈完成后放入 150 ~ 200℃的烘箱内烘烤 0.5 ~ 1 h，以消除异味，否则因味道不佳而使患者难以接受。

(5)备用义龈可存放于小瓶内，或其他容器内，这样可防止因长期受压迫造成的可能变形。

(6)在追踪复查时，发现柔性义龈容易变色，特别是重度吸烟者和不能保持口腔卫生者，应

嘱患者在饭后及喝茶、咖啡、饮料后均需取下清洗、漱口，吸烟者应在吸烟时取下义龈，以免义龈过早变色。为补偿义龈易变色的不足，一般一次为患者制备2～3件义龈，供患者使用。随着进一步研究和材料科学的发展，这一问题将会得到逐步解决。

第十节　颌面部缺损的美容修复

颌面部缺损(maxillofacial defect)是由于先天性或后天性因素造成颌面部软、硬组织的缺损和畸形。颌面部缺损常表现为唇裂、腭裂、面裂及颌骨、耳、鼻、眼缺损，致使颜面左右不对称，面、颊、唇部的组织塌陷。下颌骨缺损可致下颌骨偏移和畸形。特别是上颌骨、腭部或面颊部缺损，口鼻腔贯通或口内外贯通者，临床表现为咀嚼困难、食物外溢、喷呛难受、语音不清、正常呼吸通道受阻，患者易患气管炎、肺炎等疾病，同时颌面部缺损，还严重影响了患者面容美观和心理健康。因此，对颌面部缺损应及时进行外科手术或美容修复，以促进患者的身心健康。

一、口腔颌面缺损患者的心理特征及康复

口腔颌面缺损患者的心理状态一般表现为下列几种：

(1)自卑感：他们认为自己口腔颜面有缺陷、形态异常而自惭形秽，往往羞于见人，当和别人相视时，也只是暂短的一两秒钟，便面颊潮红。有的患者还因参加不了社交活动面苦恼，有的因解决不了个人问题面痛苦。

(2)急切感：这类病人对医生的期望非常高，把整形手术及修复当成一种“再生”，一种外表和性格的全面改造。他们深信这种奇迹是容易实现的，深信医生的手马上能使他们“脱胎换骨”。进院后一再要求医生马上手术，尽快地恢复外貌的美观和功能的完美。

(3)恐惧感：这类病人害怕术中、术后疼痛，害怕术后感染等造成不良后果，担心手术效果不佳反而遭到别人的议论、嘲讽，使原有的畸形加新“疤”，对今后的学习、工作生活带来不良影响。

(4)期待感：精心的设计手术方案、精巧的施术，是口腔颌面整形患者的迫切要求。手术方案的好坏关系到整形后效果的好坏。他们常常期待着医生拿出最佳方案，并整日渴望了解方案，总期望使自己整形后和正常形态相差无几。

(5)亲合感：表现为需要他人理解的心理。这类患者自我意识到自己的口腔颜面有着与众不同的生理缺陷，内心充满着矛盾斗争，痛苦不安。在治疗过程对治疗效果存在着美好的期待，需要社会人群，特别是与之朝夕相处的人们及医护人员的理解，希望自己是集体中平等的一员，不受歧视。

根据患者以上的心理特征应采取如下的心理康复方法：①同情、理解患者渴望美的心理；②建立良好的医患信赖关系；③注意言谈的技巧和文明；④重视说明解释工作；⑤激发患者积极进取的精神。

二、颌面缺损修复必须坚持的原则

(1)早期修复：早期修复通常是指手术后应即戴入腭护板、翼状导板、预成颌骨修复体等。这不仅可保护手术创面，有利于伤口愈合，防止周围组织挛缩，而且可及早恢复患者的部分生

理功能，同时对患者思想情绪起到一定安慰作用。待2~3个月，创口愈合后，再作永久性修复体。

(2)以恢复生理功能为主，并要认真注意恢复颌面的美观：颌骨缺损修复体主要是为了恢复口腔生理功能，即尽力恢复咀嚼、语言、吞咽以及呼吸等生理功能，在此基础上，要尽力恢复面部的外形美观。

(3)保持余留组织：除必要的残根或过度松动牙予以拔除，骨尖骨突的修整，瘢痕组织的切除外，应尽力保留余留的组织，以利修复获得固位和支持。邻近缺损区的周围组织较脆弱，易于出血，不能承受压力和磨擦，修复时注意适当缓冲，必要时采用软性材料衬垫，以减轻黏膜负担。

(4)应有足够的固位：颌骨缺损的修复体通常大而重，又由于支持组织较少，故修复体的固位及稳定性较差。在设计制作修复体时，应仔细检查，周密考虑，尽力利用口腔现有的组织获得足够的固位和稳定。

(5)修复体应轻巧而坚固，使用方便舒适：颌骨缺损的修复体通常较大，结构复杂，故修复体较重，这对周围组织和固位均不利。为使修复体有足够的固位和支持，修复体的基托不宜过厚，组织缺损区的基托采用中空式，制作既轻巧又牢固，以减轻修复体重量，一般要求修复体总重量不超过20 g。有的患者因瘢痕挛缩造成张口受限或口裂缩小，此时，修复体应摘戴方便。总之，在设计时，既要求修复体固位良好，摘戴容易，使用方便，又要求患者感到舒适。

三、颌面缺损修复的适应证

(1)凡不能采用外科手术，或不愿接受手术治疗的颌面部缺损患者，均应采用修复治疗方法。

(2)配合颌面部手术而进行修复治疗，以巩固其手术效果。

四、各种颌面缺损修复技术要点

(一)上颌骨缺损修复术

第Ⅰ类缺损者，因其范围不大，咬合关系也较正常，故设计、制作与一般可摘局部义齿相同，修复效果较满意，第Ⅲ类和第Ⅳ类缺损，颌骨上无余留牙，修复效果较差，但此两类患者临床上较少见。现重点介绍第Ⅱ类缺损的修复制作。

1. 牙体预备

尽可能地利用健侧的牙齿安放各类固位体，如在基牙上制备𬌗支托凹及联合卡环、间隙卡环、邻间钩的间隙，其要求和方法与一般可摘局部义齿相同。有条件者尽可能制作铸造卡环。对牙冠过度伸长或倾斜的牙齿，做适当的调磨。

2. 取印模

一般都采用双重印模法。对严重张口受限的病人，可采用分段印模或分层印模法。

(1)双重印模法：选择一大小合适的有孔托盘，把软化的印模膏放在缺损侧的托盘内，适当加压使印模膏穿出托盘孔，防止印模膏与托盘分离，迅速放入口内并做肌功能修整，等稍冷却后取出。将初印模组织面均匀刮除一层，修去倒凹，制成个别托盘，再把弹性印模材料放入个别托盘内，在缺损侧的弹性印模材料上面放一块纱布，迅速放入口内取第二次印模，材料凝固后，即可获得较精确的印模。

(2)分段印模法:常用的有两种方法。

①先用半侧局部托盘,取得一侧印模,其范围应略超过中线,灌模后,在石膏模型上制作该侧的恒基托及卡环,然后将其戴入口内,再取另一侧的局部印模,要盖过恒基托约10 mm,取出印模及恒基托,将两者拼对后灌模,在原恒基托上制作另一侧的恒基托,使两者连成一个完整的恒基托。

②按上述方法,用局部托盘分别取出左右两侧的印模,分别灌注石膏模型。在模型上分别制作各侧的恒基托及卡环,在舌、腭侧的基托均应伸展至中线。分别将两侧的基托戴入口内,修改调整后,用自凝塑料将两者结合在一起,成为一个完整的恒基托。

③分层印模法:在上颌骨缺损区较深的情况下采用。此法是在"双重印模法"的基础上再衬垫一次,分段取出,在口外拼对后灌模。

3. 灌模

若因肿瘤等手术而致损者,应先将印模浸入消毒液中浸泡 15 min 后,取出用流水冲洗干净,用普通石膏灌模。

4. 固位体的制作

在健侧牙齿的模型上,依照设计制作卡环(弯制或铸造均可)。

5. 基托的制作

对照健侧丰满度决定患侧唇颊侧基托的厚度,以恢复面部外形。远中基托边缘应盖过缺损区边缘约 3 mm,以利封闭。接近健侧硬腭边缘的基托,应适当缓冲,与健侧天然牙冠面密合。基托蜡型厚度约 1.5 mm,缺损腔周围可稍厚一些。

6. 试戴恒基托

试戴前应将恒基托边缘及组织面打磨光滑。然后戴入口内,仔细检查其密合度,磨除伸展过长的基托,或用蜡加添基托伸展不足之处,尽量恢复面部外形。

7. 正中殆关系

按常规方法确定正中殆位,选择大小合适的托盘,用弹性印模材料,取口内的堤、恒基托及健侧牙列的集成印模。依蜡殆记录上殆架。

8. 中空基托的制作及排牙

①在缺损区的恒基托上灌石膏,待凝固后修整石膏表面,使之与健侧腭部及牙弓形态一致,并略低 1.5 mm。

②取烘软的蜡片铺在石膏面上,使其周围与恒基托黏合。

③排列人工牙:依照健侧及对殆的牙列情况,排患侧的人工牙,人工牙殆面应较天然牙略小,以减少殆力。

④修整蜡型:唇颊侧面的蜡型厚度为 1 ~ 1.5 mm;人工牙下面的蜡型厚度为 2 mm。

9. 试排牙

方法和要求与可摘局部义齿相同。若咬合关系稳定,可不必试牙。

10. 颌中空托牙的完成

①装盒、去蜡:选一大号型盒,按常规方法装盒、去蜡。

②充胶:将缺损区的石膏复位于缺损区的恒基托内,石膏表面铺一层玻璃纸,按常规方法填胶后,热处理,冷却后开盒,去除石膏块及玻璃纸,修整患侧塑胶盖周边,使之与基底恒基托相吻合,在塑料盖周边滴少许单体,或用拉丝期的塑料将两者黏合在一起,盖紧型盒后置入热

水中,再煮沸 15 min 即可。

11. 上颌中空义齿的初戴

缺损区的黏膜较薄,容易被擦伤,所以修复体的表面应高度磨光。因恒基托及蜡型均已试戴过,修复体初戴时一般比较顺利。修复体完全就位后,常规检查基托组织面与黏膜是否密合、固位情况、是否翘动、咬合情况、有无早接触点等,若有不适,应立即修改。最后向患者说明初戴修复体的注意事项及如何练习发音。

(二)下颌骨缺损

其修复效果不如上颌骨缺损。一般在植骨后半年进行修复。修复时,可根据患者情况和缺牙部位,选择固定义齿或可摘局部义齿修复,但应尽量减轻植骨区的负荷,主要靠卡环或冠固位,数目较一般修复体多,基牙的选择原则同上颌骨缺损的修复,临床操作与常规修复基本相同。

(三)预成上颌骨缺损修复体的制作

主要用于因肿瘤而需要把部分上颌骨切除的患者。

(1)确定手术范围:手术范围确定后不能轻易更改,否则修复体无法戴入,这是十分重要的。

(2)在健侧设计固位体并做牙体制备:方法同上颌骨缺损。

(3)取印模:常规取上、下颌全口印模。印模范围包托上颌患侧的唇颊沟及健侧的牙齿,应完整、清晰、准确。

(4)灌模前的准备:根据制定的手术范围,剪一长方形的白合金片弯成"L"形,在腭中缝偏患侧5~2.0 mm,后缘在硬软腭交界处或颤动线前缘,将合金片插入印模组织面内,直达托盘,露在印模组织面上的合金片高度约为 1.5~2.0 mm,分成健侧和患侧两部分。合金片插入的位置,即是手术时的切口处。

(5)灌模:先用熔化的常用的蜡或嵌体蜡把患侧牙列阴模灌满,再用藻酸盐弹性印模材料灌上部,应高于白金片的高度,最后调拌石膏,按常规方法灌工作模型,其顶部石膏的厚度不能小于 0.5cm。若从患侧牙列的纵剖面来看有三层:蜡质牙列;其上为藻酸钠印模材料;最上层为石膏。

(6)脱模、上𬌗架。

(7)修整模型:把患侧蜡质牙列及上层的印模材料、白合金片取出,将与白合金片接触的模型边缘修圆钝。

(8)固位体的制作及其后各步骤均同普通中空义齿的制作。

(9)预成上颌中空托牙的初戴,术后 5~7 d 便可试戴。戴入方法同上颌中空托牙。

(四)腭缺损的修复

适用于年龄较大,或健康欠佳,或手术失败的硬腭缺损及硬软腭同时缺损的患者。

(1)牙体预备:牙列完整者,设计 2~4 个间隙卡环。若牙列有缺损者,则按可摘局部义齿的原则进行设计并制备牙体。

(2)取模:为防止印模材料进入缺损腔内,可剪一块大小合适的纱布,置于腭缺损区对应的印模材料表面,常规取模。

(3)灌模:用普通石膏灌模。

(4)固位体的制作:无牙齿缺失者,可在两侧后牙上各制作 2 个卡环,多采用不锈钢丝弯制

的间隙卡环。

(5)基托的制作：用常规基托即可封闭缺损腔，基托可进入缺损腔内 2～4 mm，组织面必须高度磨光。若同时有牙列缺损者，可按照可摘局部义齿的设计进行制作。

(6)常规装盒、充胶、热处理等工序完成。

(7)腭护板的初戴：方法同可摘局部义齿的初戴。

(五)眼缺损的修复

(1)眼球缺损的修复：保留眼肌者，义眼可以活动，比较逼真，效果佳；术后无眼肌者，义眼不能活动，效果较差。一般多使用成品义眼。义眼也可个别制作，但操作过程复杂，一般未采用。

①成品义眼的选择：根据患者的情况，选择形态、大小、虹膜、巩膜的颜色，角膜的突度等与健侧真眼对称、相似的义眼。

②试戴与修改：将义眼戴入眼窝内，嘱患者平视前方，检查其瞳孔、虹膜与巩膜在眼裂中的位置是否合适，根据具体情况加以磨改或加蜡调整。

③完成义眼：将试戴合适的义眼组织面向上，装入下半层型盒内。去蜡后填塞白色自凝塑料，将上下型盒对齐压紧，放入冷水浸泡 2 h，待自凝塑料固化后开盒、磨光即可。成品义眼角膜、巩膜部分光洁度好，应尽量避免打磨粗糙、虹膜变色。

④义眼的初戴：成品义眼的选择、修整、试戴直到完成都十分精细，初戴一般较顺利。

(2)眼球和眼睑同时缺损的修复：尽量利用眼眶内的倒凹进行固位，如无倒凹者，可采用眼镜架或黏合剂固位。可选择合适的成品义眼或自己配制的义眼，经试戴、磨改，雕出上下眼睑及其周围组织。

(六)鼻缺损的修复

因修复体颜色不易与皮肤相协调，边缘与皮肤也不易密合，其效果多不够理想，故最好采用外科整形手术修复。

(七)耳缺损的修复

(1)取模：嘱患者侧卧于平放的手术椅上，使印模区与地面平行，用一小的干棉球填塞外耳道，防止印模材料注入耳内。把皮肤表面及邻近头发涂布凡士林，用油泥围堤，调拌藻酸盐印材料(或印模石膏)注入其上，待凝固后轻轻取下，同法取健侧真耳的印模。

取模前可用亚甲蓝或脱色笔，在缺损区画出义耳的位置，其前后、高低均应与健耳相对称。

(2)灌模：用普通石膏灌模，脱模后，在模型上即留有亚甲蓝或脱色笔的印迹。

(3)义耳蜡型的制作：按上述印迹制作义耳蜡型。也可选择大小、形态与健耳相似的正常耳模型，翻制成蜡模，再修整而成。

(4)试戴义耳蜡型：把义耳蜡型安放在患侧的缺损处，检查其位置、大小、形态与健耳是否一致，再选用一合适的眼镜架戴上，修整蜡耳边缘，使其和眼镜架相匹配，以获足够的固位。

(5)装盒：将临床完成的义耳蜡型，前面向上、耳背(即组织面)向下。先将耳背涂上石膏装入下半层型盒；装上半层型盒将少量石膏置于外耳道部位排除气泡。

(6)义耳的完成：去蜡后涂分离剂，再配色，充胶。义耳的材料包括：

①热凝硬塑料：以红色牙托粉 2/3，黄白色造牙粉 1/3 为基色，将棕色、朱红色颜料溶于单体中，加入塑料粉内。先少量试调，待颜色与患者皮肤相似后，再调够数量，进行填塞、热处理、打磨。

②软塑料:以甲基丙烯酸甲酯聚合体 12 ml,邻苯二甲酸二丁酯 5 ml、水杨酸苯酯 6 g,加适量颜料调配。先将水杨酸苯酯溶于邻苯二甲酸二丁酯中,然后加入红、黄、白三种色塑料作基色,置入杯中,放在 75~85℃的水溶中,不停地搅拌 30~40 min,待成面团状冷动却至室温,便可进行填塞。加压 10~15 min ,放入冷水中慢慢加热约 60 min 后煮开,再保持 60 min,冷却后开盒、磨光。

③硅橡胶:采用双组份室温硫化硅橡胶。取足量硅橡胶,按 100:1 的比例加入催化剂,再加无机颜料(如石蛤生褐、镉红、钛白),边加边搅拌至颜色合适为止,填塞加压 60 min 即可固化或将型盒放入 100℃水中。开盒后用手术刀或锐利刀片修剪薄边。

(7)义耳的初戴:主要检查其外形、颜色、固位情况,与试戴时的操作基本相同。

五、颌面部缺损修复的美学要点

(1)上颌骨缺损:在许多情况下,上颌骨缺损患者的真牙列往往因畸形发育或变位或缺损。对其修复,要利用余牙、牙槽嵴、缺隙壁、颧弓区等固位,以基托起到适当填补缺隙、支撑口唇丰满度的作用。排牙除恢复缺失牙的形态、色泽外,往往需在变位的牙列唇侧部分地以双牙列遮盖以达到美观的效果。

有的上颌缺损同时还伴鼻、面颊的缺损,需实施联合修复,修复体做成一整块往往无法就位或方便地摘戴,同时几种颜色质差异很大的组织(牙齿、牙龈、唇、皮肤等)也很难做成一体。因此,多采用分段加工,以栓道、磁体等相互联接的方式联接在一起。

(2)下颌骨缺损:下颌骨部分(一侧下颌骨体、单侧升支等)截除的后果是双侧肌力失去平衡,健侧骨和牙列被拉向患侧,形成咬合紊乱,而患者下颌升支向前移位,挤压舌体相应变位。这样,不仅咀嚼、语言功能受到破坏,而且也严重影响面容,下颌变窄偏斜,面下部呈后缩、不对称状态,牵引下唇而难以与上唇很好闭合。

对下颌骨缺损的修复最好是在植骨(自体肋骨、髂骨缘)部分恢复了下颌体及两侧升枝的联接关系之后进行。修复体通过健侧牙列上安置的固位体和恢复的部分牙槽嵴固位,有时还可通过牙种植手段增强在植骨区的固位力。修复体除恢复咬合关系外,还应通过基托的伸展适当地支持唇、颊,起到改善美容的作用。

(3)眼:据有关研究,两人相遇时相互打量,视线均首先落到对方的眼上。眼被称为“心灵的窗口”,形态万千、表情丰富,在面容的协调、对称、美观方面占据无可比拟的地位。因外伤、疾患等原因致使眼失去视觉功能、外形改变、甚至被摘除时,为美观需要常须制作假眼(义眼)以弥补。义眼与对侧的健眼形成对照,一旦在颜色、形状、大小方面稍有差异,很容易被人察觉而破坏美感。相比之下,可以说义眼虽无功能方面的需求,但在美学上的要求则远超过义齿。

眼的赝复治疗需与外科手术密切配合进行,通常采用工厂生产的义眼。

如患眼未发生炎症或炎症得到控制,只是失去视力并萎缩,应尽量予以保留,可制作薄壳状义眼贴到萎缩的眼球上。这样的义眼可正常地上下左右运动,与对侧健眼同步,美观逼真,异物感也小。

如摘除眼球时保留的四条眼直肌,结扎联系到圆凸的塑料球(成自体小脂肪块),再将义齿眼贴附到塑料球上,则义眼也能灵活地转动扫视。

取出眶内容物的病例,除安装义眼外还需充填其他空间,通常采用“串珠”。这样的义眼不能转动,且因眶内赝复体较沉重而逐渐下垂,变得左右不对称。因此,审美效果不理想。

(4)鼻:赝复缺损的鼻时,需参照患者原先照片及鼻的残余部分,鼻形应与面型相协调。义鼻通常在医院个别制作,在手术切除鼻时或修整残伤的鼻时,应在边缘部保留一窄条黏膜翻露覆盖于外。这是因为黏膜无汗腺分布,将来用黏膜固定义鼻时,不会因出汗影响黏结效果。有时,将义鼻延伸到鼻根部,这不仅较美观,而且可在此藉一副眼镜协助固位。缺损部位较大时,义鼻以硬塑胶作支架,以聚氨酯弹性塑胶覆盖,颜色应配得与面部皮肤一致,有时在鼻尖部做出毛孔、鼻孔内做出鼻毛及唇间做假胡须,都可改善审美效果而显得较自然逼真。

(5)耳:也以聚氨酯材料制成,外形及色泽参照对侧及邻区皮肤。义耳因在面侧并有头发遮挡,在审美方面较易达到要求。义耳利用黏膜固位,近年随种植体技术的发展,也有在颅骨上植入人工种植体,再利用附着体固位的,可避免反复施用粘胶沾污义耳。有听力障碍的患者,还可同时配装固定助听器。

第三章　全口义齿修复技术

第一节　全口义齿修复的基本要求

一、良好的固位

牙列缺损后制作可摘局部义齿或固定义齿,可依靠余留牙得以固位。牙列缺失后,失去了义齿赖以固位的余留牙,给全口义齿的固位带来了困难。全口义齿如果没有良好的固位,就谈不到发挥功能、改善面容和发音。应用现代口腔修复理论和技术,全口义齿已可获得良好的固位,其固位力来自下述几个方面。

1. 大气压力、吸附力

人类生活在大气之中,人体的各部都受到0.1 MPa的大气压力,由于已经适应,故无任何不适感。全口义齿戴在口中,义齿的磨光面同样受到大气压力的作用。基托与其覆盖的黏膜紧密贴合,基托边缘又有良好的封闭,在大气的作用下,二者之间形成了负压,这就是全口义齿能获得固位的基本原理。

全口义齿的基托、黏膜和其间的唾液,三者间存在着分子吸引力,称为吸附力,也是全口义齿得以固位的重要因素。

基托面积愈大,获得的大气压力、吸附力也愈大,因此全口义齿的基托面积应尽量扩展。但基托扩展有一定的限度,超过限度的扩展,唇颊舌肌的运动反而会影响义齿的固位。

2. 唇颊舌的挟持力

戴在口中的全口义齿,外侧受唇颊肌肉运动向内的力,内侧受舌体运动向外的力,如果人造牙的排列位置、基托的外形都合理,则唇颊舌肌的运动对全口义齿产生有利于固位的挟持力,如果人造牙的排列和基托外形不合理,唇颊舌肌肉运动也可产生破坏义齿固位的力。当然对初戴全口义齿的患者来说也有一个唇颊舌肌肉适应和训练的过程,如果义齿制作良好,通过一段时间的使用练习,固位效果会越来越好。

3. 咬合力

全口义齿戴在口内作正中咬合时,上下牙列的咬合面能达到最广泛密切的接触关系,前伸或侧向咬合时上下牙列相关的牙尖能达到多点接触,可使义齿基托与黏膜接触的更加紧密,从而获得应有的大气压力和吸附力。如果上下牙列咬合时不均匀,义齿基托出现翘动,破坏基托与黏膜间的负压,固位就会受到影响。因此人造牙排列达到平衡咬合才能获得良好固位。

二、人造牙的颜色

一般来说年纪轻、皮肤白的患者应配白色的人造牙,年纪大、肤色黄的应配较黄的人造牙,看起来才协调、自然。如果给一位上了年纪的、皮肤颜色较黄的无牙颌患者配了一副洁白的义

齿,别人一看就知道是戴着假牙,这就不能算是一副成功的全口义齿。

三、人造牙的大小和形态

人类自然牙的大小与头面部的大小都有一定的比例关系,如,上中切牙的宽度与人中宽度接近,瞳孔间距约等于6.5个上中切牙的宽度,颧间距离约等于16个上中切牙的宽度,上中切牙宽度约等于2个下中切牙的宽度。按这些比例关系选牙制作的义齿,在口内就显得自然、和谐。

人造牙的形态也应与人的性别、体形、面形相协调。根据人造牙的长宽比例不同,大致可分为方圆形、椭圆形和尖圆形三种供临床选用。此外,男性的上前牙切角应较接近直角,体现男性的阳刚之美,女性的上前牙切角则应较圆润,体现女性的温柔之美。

四、上前牙的位置与唇的关系

自然状态时,上前牙切缘应在上唇下显露2~3 mm为宜,露的太多,看起来不文雅,少则好像没有牙一样。还要注意上中切牙在上唇下两侧显露的多少要一致。

六个上前牙切缘的大致连线应呈一凸向下的弧线,与微笑时的下唇曲线一致。

五、人造牙排列的对称性

两个上中切牙的交界线要与面部中线一致,A区的三个前牙要与B区的三个上前牙对称排列,从咬合面方向看,上前牙的弧形应与前牙区颌弓一致。6个上前牙的近远中倾斜度是不一样的,两个中切牙颈部应微向远中,两个侧切牙的颈部则明显的倾向远中,两个尖牙的颈部向远中倾斜的程度则介于中切牙与侧切牙之间。传统的典型排牙法是按“理想𬌗”的形态总结出来的排牙方法,对每个牙齿的近远中向、唇舌向、上下位置、每个牙的转度都有严格的要求,照此排列的人造牙十分对称、规范。但是,人的牙列形态也如人的指纹一样,各个人之间都有差异,如果戴上整整齐齐排列的义齿,就显的呆板、不自然、无个性。因此出现了个性排牙法,即参照患者的性别(sex)、个性(personality)、年龄(age)等因素,在典型排牙法的基础上对前牙的排列作适当的调整,摸拟自然牙列中前牙不整齐的状态,如此制成的义齿戴在患者口中,别人就难以看出他是戴着义齿了。这种个性排牙法也叫SPA排牙法。具体的排法如摸拟上中切牙内翻、外翻、前牙之间的部分重叠、舌向移位、“虎牙”、两个上中切牙间留出缝隙、颈缘线上移模拟龈萎缩、模拟切缘的增龄性磨耗等,都可使义齿看起来有明显的立体感,并富有个性。

六、衬托唇面部的丰满度

唇面部的丰满度与人的面下1/3高度、上前牙排列位置、唇基托厚度和肌肉的锻炼都有关系。

(1)人的面部长度大致可分为上、中、下三等分,即鼻底至颏底的距离应等于发际至眉间的距离,也等于眉间至鼻底的距离。鼻底至颏底的距离也叫面下1/3高度或垂直距离。戴全口义齿后面下1/3高度符合要求是义齿衬托唇面部丰满度最重要的条件。

(2)人造牙上前牙排列的唇舌向位置合适,唇基托有相应的厚度便可衬托上唇的丰满,否则上唇就会塌陷或过突。

(3)牙列缺失后面颊不仅失去牙列的支撑,而且出现唇颊肌的废用性萎缩。一副良好的全口义齿,通过咀嚼运动的锻炼,肌肉自身增强,可使面部出现充满活力的丰满。

第二节　全口义齿修复的限制条件和有利因素

人到老年牙列缺损乃至缺失几乎是不可抗拒的自然规律。据日本统计,牙列缺失的平均年龄为67岁,而其平均寿命已达77岁,意味着平均每人有10年戴总义齿的生活,因此称总义齿为"第三牙列(相对于乳牙列、恒牙列而言)"。

与天然牙列相比较,全口义齿的牙列位置有较多的选择余地,但也远非"随心所欲",仍存在许多限制因素:

一、全口义齿修复的限制条件及由此产生的困难

(一)全口义齿修复必须考虑的客观限制条件

1. 颌骨-唇条件

(1)颌骨相对于颅面,从侧面看有偏前突者、有偏后突者,上下颌骨间有成正常覆盖关系者,也有因上颌前突或下颌后缩成深覆盖者,及因上颌后缩或下颌前突成反覆盖者。

(2)牙槽嵴顶-唇缘关系:因牙槽嵴的丰满程度与唇间的相互关系,可有多种组合关系,即相对的唇过长或过短,过丰满或塌陷。

2. 牙槽嵴条件

无牙颌牙槽嵴的吸收是不可逆的过程,速度快慢有别。因牙槽骨的形态规律,其吸收方向规律为上颌牙槽嵴顶随吸收有向后、向内(中线)方向移动的趋势;下颌牙槽嵴则有向前、向外方向移动的趋势。同时牙槽嵴顶之间的颌间距离增大。

3. 肌力平衡条件

舌对总义齿产生向外向前的推动力,唇、颊肌则对总义齿产生向后向内的推动力,两相反力平衡点是为"中性区"。

4. 颞下颌关节条件

髁道斜度在个体间可在0°到70°间变异。

(二)上述限制条件给义齿修复带来的困难

1. 全口义齿固位的困难

牙列缺损的患者可依靠余留牙齿解决局部可摘义齿或固定义齿的固位问题,而全牙列缺失后,一个余留牙也没有,固位就成了全口义齿修复的最大困难。而固位不良的全口义齿既谈不到功能,也谈不到美观。

自然牙列健在时,唇、颊、舌均与之有一定的接触关系。牙列缺失后,舌失去了牙列的限制,常常有不同程度的过长,而唇颊又常常内陷,特别是颊肌、颊黏膜突向后牙区上下牙槽嵴之间,这些改变都会使全口义齿成为唇、颊、舌运动的障碍,从而影响全口义齿的固位。

2. 𬌗重建的困难

正常人可以依靠上下牙列咬合面的尖窝扣锁关系维持良好的𬌗关系,保持面下1/3的正常高度。全牙列缺失后,𬌗关系也随之消失。制作全口义齿时必须在上下牙槽嵴之间的空间

内重新建立一个符合口腔生理功能的䪓关系，而且是三维的空间位置关系，有相当的难度。

3. 恢复面形、口型的困难

多数无牙颌患者都希望全口义齿能恢复自己拔牙前的口型、面形。而医师并没有见过患者拔牙前的口型和面形，也很少有满意的照片、录像等参考资料。只能根据缺牙后的面形，结合患者的身材、性别、年龄、职业、个性等制作一副与患者相协调的全口义齿，而且要让患者满意。

4. 口腔组织改变对全口义齿的不利影响

牙齿拔除后，牙槽嵴逐渐吸收，变低，变平，减少了负承义齿䪓力的面积。牙槽嵴黏膜变薄，弹性减小，痛阈降低，特别是有骨突的部位，戴义齿后很容易产生压痛。

5. 满足患者迫切要求的困难

牙列缺失与牙列缺损相比，对人体的影响更大、更严重，因此无牙颌患者对全口义齿的要求也更为迫切，而且要求也更高。从时间上讲，患者希望尽快地镶配好全口义齿，可是拔牙后3个月牙槽嵴吸收才能趋于稳定，最少也需1个月。从制取印模开始到全口义齿制作完成又需10～20 d。这么长的时间里，全口无牙给患者带来的进食、社交等方面的困难是可想而知的。除时间以外，患者对全口义齿的咀嚼功能、美观、发音也有很高的期望值。他们希望戴上全口义齿什么饭都能吃，说话也不受影响，看起来又很美观。而要满足这些要求，需要从各个环节着手，克服各种困难才行。

二、全口义齿修复的有利因素

全口缺牙后由于口腔颌面部及全身组织的变化，给全口义齿的修复带来了诸多的困难，也可以说是给口腔修复医师提出了一道难题。但是，为无牙颌患者修复全口义齿也有其有利的因素，那就是人的适应能力和患者迫切的镶复愿望。许多患者反映，初戴全口义齿还有些不舒适，短短几天就能很快适应，逐渐地会感觉到全口义齿已经成为患者肌体的一部分了。也有些患者初戴全口义齿(尤其是下颌全口义齿)时觉得戴不牢，但使用一段时间后就没有这种感觉了。郭天文教授曾经见到过2例特殊患者，一例是上颌全口义齿纵折后，因无条件即时就医，自己在折裂线两侧的基托上各钻4个小孔，然后用线穿过小孔将折裂的两瓣义齿拴在一起，虽然不像折裂以前那么好用，但仍可戴着进餐。另一例患者也是上颌全口义齿纵折，他戴着折裂后较大的一半义齿，也能勉强进食，而且比不戴时要强得多。初看起来这两例患者的情况似乎不可思议，可细想起来也不奇怪，这正是人有适应能力的结果。患者的唇、颊、舌很快就与全口义齿的基托、人工牙列建立了良好的适应关系，并能很好地控制义齿，使其在口内得以固位，而且能发挥咀嚼功能。这就像人与自行车的关系，当人学会了骑自行车，并能自如骑行时，有时可以手不扶车把照样行驶。杂技团的演员经过专门训练，还可以骑独轮车，甚至可以在钢丝上骑行。因此人的适应能力是全口义齿修复的极为有利的因素。此外，无牙颌患者一般都具有强烈的镶复愿望，可以很好的配合修复医师实施修复方案，这无疑也是全口义齿修复的另一个有利因素。

但是，人有很强的适应能力，并不等于医师不必钻研修复技术，也不能把不合格的义齿让患者戴回去适应，这是极为错误的观点。作为一名好的修复科医师，应该了解每一患者的口腔特点，很好地掌握口腔修复学的基本理论和基本技术，制作出符合该患者特点的，完美的全口义齿，让患者尽快的适应后，发挥其应有的功能。事实上，不少无牙颌患者都可以一戴上刚做

好的全口义齿就感觉很舒适，而且也很少来复诊，这正是口腔修复医师应该努力争取达到的理想效果。患者自身有强烈迫切的镶复愿望，乘兴而来，口腔修复医师这时若能充分发挥技术特长，为患者制作一副精美的全口义齿，那么患者就可满意而归，达到生理、心理需求的最大满足。这正是现代医学观念赋予口腔修复的新内涵。

第三节 全口义齿修复时患者的心理探讨

要求修复全口义齿的患者多半为老年人，他们在缺牙后的心理状态是复杂多变的，作为每个医生要想为患者镶装一副合适美观的全口义齿，不仅在制作工艺上要尽善尽美，同时必须掌握患者的心理状况，因势利导地给予解释、帮助及鼓励。

老年人随着年龄的增长，组织退行性变逐步加重，机体对外界的反应能力及抵抗力和免疫力日趋降低；由于中枢信息处理减慢及感受阈提高和脑内神经纤维传导速度减慢，表现为反应迟钝，协调性差；由于大脑皮层功能失调，兴奋抑制过程不均衡，多表现为性情急躁，易激动，遇事急于求成，耐心不足、主观、固执。老年人修复义齿时的心理需求有以下几个方面：

(1)多数患者主要是解决咀嚼吃饭问题，其次是发音、说话，再有缺牙，唇部肌肉松弛、凹陷，显得明显衰老。有的老人将本人中年时期的照片拿来要求将颌面部恢复到当时的容貌。我们在临床制作上除了尽量满足患者要求外，与患者讲清义齿与本人的天然牙在性质上的区别，使患者愉快地接受义齿修复。

(2)老年人体弱多病，全身代谢功能紊乱，最怕疼痛及不良刺激。他们希望能在一个安全而无任何痛苦的诊疗过程中进行。我们在临床上应耐心、仔细地给患者讲清取模、取正中颌关系时的操作情况及配合的重要性，因势利导消除顾虑，以求得病人的合作。

(3)希望能得到特别优待。他们认为自己年龄大，资历深。应当受到人们的尊重和照顾，来科就诊时能事事优先。在临床上我们应尽可能地给予先治疗。同时，从点滴小事上体现尊重他们，能为其排忧解难。首先，使患者对你有一种信任感，树立起镶装义齿后能解决他们多方面不便的信心。

(4)多数学者认为，缺牙占全口牙齿的 1/4 时，就会严重影响咀嚼功能。因此，对缺牙老人应劝其及时修复义齿，达到恢复咀嚼功能，增进健康之目的。

(5)老年人性格具有保守、固执、主观、独特性，因此，在义齿的选择上应尊重他们的意见，应与患者商量再定，门牙最好在口内排好，求得老人的赞同。

(6)医生要实事求是地告诉患者修复后的义齿，能在多大程度上能满足患者的要求，怎样摘、戴及使用和保管，使患者对修复好的义齿有一个正确的认识和估计。如有一患者、戴上全口义齿后，第二天就急躁地说假牙镶坏了，口内充满了东西，不能说话、不能吞咽，更谈不上进食了。当即临床检查颌间距离正常，边缘封闭良好，并没有明显的压痛及早接触。笔者与患者进行了耐心、仔细的解释，告诉他回去慢慢地适应和使用。患者在两个多月后的一天满面笑容地告诉大家假牙很好用，花生、油条之类的食物都能吃了。

综上所述，要想为老人镶配一副合适满意的全口义齿，及时掌握老人的心理状态，采取相应措施是至关重要的。

第四节 全口义齿修复的平衡咬合

一、平衡𬌗的概念

（一）平衡𬌗的定义

戴全口义齿的患者做正中、前伸和侧𬌗运动时，上下颌相关的人造牙均能同时接触的𬌗关系叫平衡𬌗。

（二）平衡𬌗的类型

(1)正中平衡𬌗：下颌在正中𬌗位时，上下颌人造牙有最大面积的、均匀的接触而无障碍叫正中平衡。

(2)前伸平衡𬌗：下颌在前伸运动过程中，相关的人造牙同时都有咬合接触而无𬌗障碍叫前伸平衡。

(3)侧𬌗平衡：下颌在侧向运动过程中，工作侧上下后牙的牙尖接触时，平衡侧上后牙的舌尖与下后牙的颊尖也同时接触叫双侧平衡。当工作侧上下后牙间隔以食物，在食物被咬穿之前平衡侧的上下后牙没有咬合接触时，此时义齿仍能保持稳定而不翘动，则称为单侧平衡。

（三）平衡𬌗的意义

全口义齿是靠大气压力和吸附力固位的。全口义齿未达到平衡𬌗者，不仅会影响义齿的固位，降低咀嚼效能，还会因基托下黏膜承受的压力不均匀而产生压痛、压伤，甚至加速牙槽嵴的吸收。因此平衡𬌗对全口义齿的修复有重要意义。

二、前伸平衡𬌗五因素

1. 髁导斜度

下颌前伸运动时，髁突在关节凹内由后上向前下移动的轨迹叫髁道；髁道与眶耳平面间的夹角叫髁道斜度。此斜度的值因人而异，同一人左右两侧的髁道斜度也不都是相同的。它的范围一般是 0°~60°，多数在 25°左右。髁道斜度是无牙患者口内保留的与修复有关的惟一标志。人体上的髁道斜度转移到𬌗架上叫髁导斜度，即髁球沿髁槽运动的轨迹与水平面间的夹角。髁导斜度与髁道斜度的数值是相等的，可理解为引导排牙的意思。

2. 切导斜度

下颌前伸运动时，下前牙切缘沿上前牙舌面向前下方滑动的轨迹叫切道。作图时，上下前牙切缘的连线即代表切道。切道与眶耳平面间的夹角叫切道斜度。全口义齿的切道斜度与前牙的覆𬌗、覆盖有关，由医生根据患者的美观、发音以及义齿的固位与功能而确定。因全口义齿的固位十分重要，故前牙宜排成浅覆𬌗即切导斜度一般不超过 30°，如此容易达到前伸平衡𬌗。𬌗架上切导斜面与水平面间的夹角叫切导斜度。切道斜度与切导斜度二者并不相等，而是成正相关。

3. 牙尖斜度

人造牙牙尖斜面与尖底的交角叫牙尖斜度。它是人造牙的固有斜度。与牙的长轴方向无关。商品人造牙有 0°、5°、10°……45°等不同的牙尖斜度，供临床医师选用。牙尖斜度大的人造

牙牙尖高,咀嚼效能好,但做非正中咬合时稳定性差;反之,牙尖低,功能稍差,但稳定性好。牙尖斜面与水平面间的夹角叫牙尖工作斜面斜度。同一个人造牙,其度数的大小随排牙时牙长轴的倾斜程度而改变。牙长轴倾斜程度愈大,牙尖斜度与水平面间的夹角也愈大,而另一侧的夹角则减小。根据下颌前伸运动时上下后牙间的接触关系,起作用的牙尖斜面是上后牙的远中斜面和下后牙的近中斜面。因此,牙尖工作斜面斜度专指上后牙的远中斜面和下后牙的近中斜面。

4. 补偿曲线曲度

全口义齿上颌后牙颊尖的连线叫补偿曲线(Spee 曲线是指自然牙列下后牙颊尖的连线)。该曲线半径的倒数叫补偿曲线曲度。

5. 定位平面斜度

(1)𬌗平面:全口义齿的𬌗平面是通过上中切牙近切角与两侧上颌第一磨牙近中舌尖的假想平面。排牙前𬌗平面是指上颌托的𬌗堤平面,应位于上唇下 2 mm,并与口角连线平行,其前部在上唇下缘以下约 2 mm,后部与鼻翼耳屏连线平行,在𬌗架上与水平面平行。𬌗平面是记录、转移颌位关系和排牙的重要标志。

(2)定位平面:通过上颌中切牙近切角与两侧上颌第二磨牙远颊尖(有人认为是近颊尖)的假想平面叫定位平面。

(3)定位平面斜度:定位平面与水平面间的夹角叫定位平面斜度。它是在排牙时与补偿曲线同时形成的。

上述五因素中,髁导斜度是由人体测得的髁道斜度转移到𬌗架上的,一般不能随意改变。其余四因素可人为地调整,使之与髁导斜度相适应,以达到前伸平衡。

三、达到前伸平衡𬌗的条件

在𬌗架上达到前伸平衡的全口义齿,各后牙的牙尖工作斜面斜度有如下规律:当髁导斜度大于切导斜度时,牙尖工作斜度由前向后逐渐加大。这时于各牙的牙尖处分别画一与牙尖工作斜面相垂直的线(法线),可发现它们能在𬌗架的上前方交于一点,而且该𬌗架上髁导斜面、切导斜面的垂直延长线恰好也交于这一点。若以该点为圆心,用不同的半径作若干个同心圆,就会发现各牙的牙尖工作斜面、髁导斜面、切导斜面都分别与相应的圆弧相重叠,即分别相当于各圆弧上的一段截弧。换言之,当髁导斜面、切导斜面和各牙尖工作斜面的法线(垂线)都能交于一点,即构成同心圆关系时就可达到前伸平衡。此同心圆的圆心叫旋转中心,也叫颌运中心。如果未达到平衡,就需要调整各牙的牙尖工作斜面斜度。

当然,用肉眼来观察各人造牙的功能斜面、髁导斜面、切导斜面三者分别与水平面间的角度,或观察它们是否能构成同心圆关系是极其困难的。但是,观察补偿曲线的曲度还是比较容易的。因此,在临床工作中都是靠观察、调整补偿曲线曲度来达到前伸平衡的。

四、侧𬌗平衡

(一)与侧𬌗平衡有关的因素

除与前伸平衡有关的五因素外,尚与下列因素有关:

(1)切导侧斜度:𬌗架的上颌体作侧𬌗运动时,切针尖端沿切导盘滑动的轨迹与水平面间的夹角叫切导侧斜度。

(2)侧向牙尖斜度:后牙牙尖的颊、舌斜面与水平面间的夹角叫侧向牙尖斜度。工作侧起作用的是上后牙颊、舌尖的舌斜面和下后牙颊、舌尖的颊斜面;平衡侧起作用的是上后牙舌尖的颊斜面和下后牙颊尖的舌斜面。

(3)横𬌗曲线:上颌左右两侧同名磨牙颊、舌尖连成的自然弧线叫横𬌗曲线。

(二)侧𬌗运动的特点

下颌作侧𬌗运动时,工作侧的髁突基本是转动的,很少滑动,故其侧向髁导斜度可以看作0°;而平衡侧的髁突则向下内滑动,其侧向髁导斜度的大小与该侧的前伸髁导斜度有关。

若平衡侧的髁导斜面、后牙的侧向牙尖工作斜面和切导侧斜面三者均恰为同心圆上的一段截弧时,即可获得侧𬌗平衡。此同心圆的圆心在工作侧的上后方。要达到侧𬌗平衡,通常是通过调整横𬌗曲线(实质上是调整侧向牙尖工作斜面斜度)来获得的。

五、平衡𬌗理论的应用

全口义齿排牙达到正中平衡后要通过调整牙齿的倾斜度和高度来达到前伸和侧𬌗平衡。可按下列原则进行:

(1)髁导斜度大者应有较大的补偿曲线曲度和较大的横𬌗曲线曲度与之配合;而髁导斜度小者应有较小的补偿曲线曲度和较小的横𬌗曲线曲度与之配合。

(2)前伸𬌗时,若前牙接触而后牙不接触,应加大补偿曲线曲度,即加大牙颈部的近中向倾斜度;也可以减小切导斜度,即减小前牙覆𬌗或加大前牙覆盖。

(3)前伸𬌗时,若前牙无接触而后牙有接触,应减小补偿曲线曲度,即减小牙颈部的近中倾斜度;也可以加大切导斜度,即加大前牙覆𬌗或减小前牙覆盖。

(4)侧𬌗时,若工作侧接触而平衡侧无接触,应加大横𬌗曲线曲度,即加大后牙颈部的腭侧倾斜度。

(5)侧𬌗时,若工作侧无接触面平衡侧有接触,应减小横𬌗曲线曲度,即减小后牙颈部的腭向倾斜度。

(6)调整前伸、侧𬌗平衡应在达到良好的正中平衡的基础上进行,其主要手段是改变牙长轴的倾斜度和牙位高低,但也不排除对个别牙尖斜面的磨改,特别是当使用的人造牙形态不规范时。全口义齿一旦制成,在口内发现仍有不平衡现象时,只有用咬合纸查出早接触点,经磨改后达到平衡。

平衡𬌗原理是指导制作全口义齿的理论,但要通过反复实践才能运用自如。没有可调式𬌗架仅用简单𬌗架也可制成好用的义齿,这是由于有了熟练的技巧,加上戴义齿后通过调磨而达到平衡的缘故,实际上也是遵循了平衡𬌗原理。此外,随着口腔医学的发展,对髁道斜度的概念有了新的认识,如髁道斜度不完全由解剖标志所决定,而是受多方面因素影响的;它不只是一个度数,而是有一个适应范围等等。因此,如何使𬌗架上排出的人造牙完全符合患者的口腔情况,还需要不断地深入研究。

六、疑难全口义齿修复的𬌗学问题

近年来,徐军等修复了300余例属疑难范畴的无牙颌患者。这些病例大多有严重的剩余牙槽骨吸收,口底高于下颌骨平面,颌弓关系严重不协调,颌位不稳定,以往的修复效果很差。患者均存在疼痛、义齿松动、咀嚼功能不良三大症状。他们应用改良𬌗型修复后,获得了较满

意的效果，其要点如下。

第一，对于剩余牙槽嵴骨吸收严重的患者，只要单颌达到Ⅳ级（一般为下颌），则必须完全消除殆接触可能产生的侧向力。

剩余牙槽嵴骨吸收若达到Ⅳ级，便完全失去了抵抗任何方向的无论多小的侧向力的能力。仅单颌达到这种程度，任何一点微小的侧向力都足以使全口义齿无法行使功能。

任何有牙尖斜面的殆型，无论这斜面角度多么小，都可以看作是三维殆型，因为它具有可度量的长宽高，会产生侧向力。平面殆，无论是单一平面，还是有殆曲线的平面。

殆型，都可以看作是二维殆型。二维殆型只要殆面有一定宽度，非正中颌位时便一定会产生侧向力。

只有消除平面，才可能消除二维殆型产生的侧向力，但又不能失去殆接触。这样去掉一维，保留一维，是合乎逻辑的作法。但目前能够真正产生一维殆接触者，只有线性殆。该殆型形成后牙颊尖相连的线，对颌成单一平面，从而实现了一维殆接触。在正中与非正中颌位只产生垂直向的力，殆接触时完全不会产生侧向力。这样，无论牙槽嵴多么低平，基托总能稳定地置于其上，保证了总义齿行使功能。

第二，对于正中颌位不稳定的病例，应采用宽容度大的殆型。

"殆型宽容度"（或称自由度）是指下颌在正中殆位保持接触时，水平向可以自由前伸、后退或左右滑动的量。这只有在窝大尖小、尖或刃对平面、平面对平面时才可能做到。

殆型的宽容度应该是总义齿修复时必须考虑的内容之一，而不仅仅是对颌位不稳定的患者，但是它被长久地忽视了。临床医生多习惯于按照真牙列的咬合，来建立尖窝交错的点正中殆。从总义齿建殆的可靠性考虑，点正中殆是很危险的，事实上点正中殆只应存在于真牙列。

关于修复游离端牙列缺损时黏骨膜组织的弹性所造成的可摘局部义齿的转动，学者们已注意到了。而修复无牙颌时黏骨膜组织的弹性所造成总义齿的移动往往被忽视。在殆力作用下，这种黏骨膜组织弹性的变形量达到数百 μm 是完全可能的。数百 μm 的变形量即意味着同时义齿产生了数百 μm 的移动，对于宽容度只有 10 μm 左右的点正中殆，只有加速磨耗以建立与义齿移动方向相适应的宽容度。当磨耗较慢时则易造成疼痛。对于因义齿松动而就诊者，复诊中的调殆实际就是建立相应的宽容度的过程。

牙列缺失后，ICP 已不再存在，临床医生先确定垂直距离，再确定水平颌位关系，在正中关系殆位建立正中殆。这里存在的两个误差构成了建立点正中殆的另外两个危险因素。

无论采用目前临床的哪种方法确定垂直距离，都是不够精确的，除非有拔牙前的颌位记录。水平颌位关系永远是在某个垂直距离上的颌位关系，如果在矢状面上这些不同垂直距离的水平颌位关系描记点可处于同一平面上，在冠状面上则肯定会处于不同的平面上。剩余牙槽嵴的继续吸收及义齿磨耗都会带来垂直距离的改变。如果殆面的磨耗不能建立相应的宽容度，那么只能造成义齿松动移位。在某个垂直距离上的点正中殆，不可能适用于相差几百 μm 之外的另一个垂直距离。

垂直距离确定后，在正中关系殆位建立的正中殆是一个下颌后退的接触位，现已公认 90%的健康人此位不等于牙尖交错位。我们不得不用它，是因为它是惟一可重复的，并且也是个可适位。但可适毕竟不等于最适，医生不可能在椅旁确定出最适位。可是患者最终都能从可适位回归到最适位，这回归的过程，又是一个磨耗和义齿移位的过程。

由此可见，从建殆的安全性出发，人为设定的安全性并不安全，正中颌位不稳定的患者更

是如此。但患者靠自身感觉确定的安全性都会达到100%。只要我们将垂直距离、水平颌位关系确定在可适位，让殆型提供一定的宽容度，患者可自由寻找到最适位。

就是说，不仅对正中颌位不稳定的患者，所有的无牙颌患者都应采用有一定宽容度的殆型，只不过前者需要的宽容度更大而已。殆型的宽容度减小了咬合时产生侧向力的机会，宽容度越大，产生侧向力的可能性越小。所以，靠良好的尖窝交错来保持义齿稳定，实际仅是医生们的主观愿望，往往产生事与愿违的结果。而貌似不精确、不精密的有宽容度的殆型，却能保证良好的咬合与义齿的稳定，并能减小侧向力的产生。而医生们应用解剖殆型所精心建立的殆关系，在总义齿修复后或被磨掉或被调改。

宽容度最大的殆型是线性殆，水平颌位关系只要在殆平面范围内均可自动建立正中关系。义齿在使用过程中即使出现不均匀下沉，反纵殆曲线也可以保证良好的正中殆关系且不会有义齿移位现象发生。

由中切牙到尖牙排单一平面殆，宽容度仅次于线性殆。再次为杵臼殆与舌侧集中殆的改良型，也有较好的宽容度。而解剖式殆，无论牙尖斜度为33°、30°还是20°，均可看作没有宽容度。

第三，颌弓关系严重不协调时，下前牙应能自由前伸至切缘相对；在后牙建立切割带与舌侧食物挤压区并使两侧的殆接触均产生垂直向力。

颌弓关系不协调有多种原因，多种表现。如，下颌骨吸收为Ⅳ级，下颌弓后牙区比上颌弓宽出许多；上颌拔牙早，剩余牙槽嵴吸收为Ⅲ级，上颌颌弓严重变小；患者习惯于前牙啃咬，上颌弓前部骨吸收严重，有松软牙槽嵴，切牙乳头位于颌弓前方，几乎与唇系带相连，前庭沟极浅；戴用游离端RPD多年，后牙区骨吸收Ⅳ级，前后颌间间隙相差10 mm甚至更多等。

解剖殆总义齿戴用多年后，患者上颌弓前部牙槽嵴往往是吸收最重的区域之一，或有松软的组织，或是颌弓极度缩小。排牙时决定前牙位置的参考因素，可能都已不再适用。但恢复带有个性的自然的面部外观却是必须要做到的，这不仅是美观的问题，在大多数情况下还意味着是原来前牙中性区的位置并直接影响着发音。作为杠杆的一端，此时的前牙已不适于切咬，否则会引起义齿松动、压痛。即使有前伸殆接触也不能良好地行使功能，且会引起义齿脱位。如作线性殆，按照Frush医生的设计，前牙要排出0.5 mm开殆；如为其他殆型，应有大于1 mm可自由前伸的间隙，以达到在正中殆位时前牙不接触，前伸至切缘相对与后退均不产生侧向力。

条形食物，也可由前磨牙完成切割，或将食物切小直接送入后牙区。前牙的美观、发音，后牙的功能都有了保证。

颌弓后牙区为反殆关系时，常规的方法是以80°交角（上下牙槽嵴连线与殆平面的交角）为界，80°～90°之间，调整后牙倾斜度，仍排为正常殆；80°者，排反殆。目的是将功能尖尽量排列在牙槽嵴顶上，使殆尽量地向牙槽嵴方向传导。但这样做存在两个问题，一个是前磨牙的位置能否保证颊侧的丰满度，能否与前牙的排列相协调；二是固有口腔的大小是否会改变。

应该说，无论剩余牙槽嵴如何吸收，牙都应排列在它原来的位置。但由于力点与支点的关系，力矩对义齿稳定性的影响，医生们才不得不在排牙时考虑牙槽嵴的位置。不仅是解剖殆型的平衡殆，所有殆型的设计者都表达了类似的观点。杵臼殆的设计者将其设计命名为"多局部自治性咬合稳定"，即让每一对对殆牙的受力都落在牙槽嵴顶上。

在颌弓关系比较正常时，以上要求是不难做到的。在反殆的情况下，常规首先是采取倾斜牙长轴角度的作法。从额状面分析，牙长轴与牙槽嵴的方向确定可以做到一致，但受力线却不

可能在任何情况下均沿牙槽嵴方向传导。咀嚼循环开始，工作侧从开始闭合，殆面间食团受到挤压，工作侧、平衡侧均无殆接触直至闭口末，食物被挤压排溢出殆面。该过程中工作侧的殆力可能会向牙槽嵴的方向传导。最大的问题在工作侧、平衡侧产生殆接触后，食物受到研磨，牙尖继续滑行直至脱离接触开始下一个循环前，牙尖斜面间的接触使殆力改变了方向成为侧向力。在正中殆位的这一瞬间，殆力仍会在两侧沿牙槽嵴方向传导。但由于此时是双侧接触，而两侧沿牙长轴牙槽嵴方向传导的力并不是平行的。对义齿整体而言，仍然有侧向力的产生，基托的稳定性不可能不受到影响。在反殆关系中，前牙已排在牙槽嵴之外，基托的稳定与义齿功能完全要靠后牙。而此时的后牙工作侧与平衡侧所产生的侧向力如不是垂直向的殆力，则势必使义齿移动。杵臼殆、舌侧集中殆(通过调改殆面外形)改变了接触点的位置，后牙倾斜度调整后，力沿牙槽嵴方向传导。因上颊尖、下颊尖不再接触，侧向力的产生大为减少，义齿的稳定性优于解剖殆。

若反殆程度较重，后牙必须排成反殆关系，功能尖(上颌舌尖)肯定要置于牙槽嵴顶外侧时，既不能使力沿牙槽嵴方向传导，也不可能靠建立平衡殆而形成垂直向的殆力。固有口腔不能缩小，力线又必然要落在牙槽嵴顶之外，如何避免义齿的翘动、倾斜与不稳定呢？让两侧的力点互相平衡，两侧力量大小相近，使力的方向均为垂直向，可保持义齿的稳定并有利于固位。这样做可以减少食物在上下殆面间被挤压的时间，有利于尽快穿透、切断食物。在力点的舌侧挤压食物，但不产生殆接触，而颊侧食物可以自由排溢。

建立左右两侧平衡力点最方便的殆型是线性殆，把平面放在下颌，上颊尖的刃状连线形成对食物的切割带并在建立殆接触后产生垂直向力。而刃的舌侧面与对殆有0.5 mm间隙，可以挤压食物，且由于处在力点舌侧而不会产生使义齿位移的侧向力。切割与挤压并举，无论反殆多么严重，前牙区牙槽嵴多么松软，只要6、7的承托区域有咀嚼黏膜，义齿便可良好地行使功能。

总之，剩余牙槽嵴是不可能为适应总义齿的修复面变化的。因此，医生不可能用一种殆型来解决所有这些不同的情况。设计义齿时，改良殆型总义齿的殆面肯定不如解剖殆型更类似真牙。但是对于患者，特别是修复困难的患者来说，殆面形态是否美观并不比义齿的功能重要，牙齿排列得是否美观，也不比基托的稳定性更重要。

第五节 中性区全口义齿修复

中性区全口义齿是一种从生理学角度考虑对无牙颌患者进行修复的方法，是指全口义齿的人工牙基本上排列于患者原天然牙列所在位置的义齿。由于该类型义齿患者戴用后能较快适应，而且与义齿适合好，异物感小，患者语音清晰，义齿在口腔内较稳定，固位也较好，另外还能较好地恢复患者面部丰满度，所以很受患者的欢迎。

一、中性区定义

人的牙齿萌出以及殆的发育，是受口腔内外诸肌力的平衡所制导的。口外肌主要为颊肌，它是一条水平走向的肌肉，起于翼下颌缝、上颌磨牙区上方的牙槽突，以及下颌磨牙区下方，肌纤维向前通过蜗轴，同其他一些肌纤维进入上下唇。当静止时，该肌与后牙颊面以及后牙牙槽

突的黏膜相接触。当肌功能收缩时，该肌压向牙齿及牙槽突，协助将食物置于牙齿𬌗面，并与舌肌相拮抗。唇肌，在很大范围内为口轮匝肌及其他一些小肌肉。比如尖牙肌、三角肌、笑肌、方肌等所形成，肌功能收缩时，也施力于牙齿及牙槽突，与舌肌相拮抗。在口腔内的肌肉，主要为舌肌，肌功能收缩时，舌可以运动到各种位置，并做各种形状的改变，经常与牙齿舌面及其牙槽突保持接触。天然牙列在这些内外肌力的平衡作用下，保持着正常的生理位置和口腔功能。所以中性区是指口腔在行使各种生理功能时，舌与唇、颊肌组织产生相互抗衡力量的区域。在无牙颌患者口腔内，它位于潜在义齿间隙中，即原天然牙所在的区域，随个体差异而不同。

二、中性区定位

当牙齿缺失后，上颌骨的吸收最先从唇、颊侧开始，下颌骨前牙区是从唇侧开始吸收，磨牙区从舌侧开始吸收，而双尖牙区则是同时从颊、舌两侧开始吸收。因此除了下颌双尖牙区外，残余的牙槽嵴顶，并不代表天然牙原有所处的位置，而是位于缺牙前上颌腭侧、下颌前牙区舌侧、磨牙区颊侧的位置，由此可见，中性区全口义齿的制作，主要在于中性区的定位，可采用以下步骤进行定位：

(1)常规全口义齿取模，灌注石膏模型，并在石膏模型上制作上下颌恒基托。

(2)将恒基托放入患者口内试戴，如不合适取出修改，直止合适。

(3)用热塑印模胶在恒基托上制作𬌗堤，并软化，然后将𬌗托旋转放入患者口内，嘱患者做吞咽、吸吮动作，硬固后取出，用锐刀修去多余的部分，再软化𬌗堤，放回患者口内，嘱其做吞咽、吸吮动作，如此反复多次，利用唇、颊、舌肌的力量促使印模胶进入口腔内外肌力平衡的中性区，整塑后的𬌗堤所占区域，即为中性区。

三、中性区全口义齿的制作

中性区全口义齿制作的主要步骤为：

(1)常规全口义齿取模，灌注石膏模型。

(2)中性区定位。

(3)上颌𬌗堤整塑后，患者唇部休止位时，在𬌗堤唇面相当于患者唇下2 mm处刻划标记，削去过多的材料，形成前部与瞳孔连线，后部与耳屏鼻翼连线平行的上颌𬌗平面。

(4)整塑后的下颌𬌗堤修成前部与休止位的患者下唇平齐，两侧延伸至磨牙后垫1/2高度的平面，当患者舌处在休止位时，此平面应低于两侧舌缘1~2 mm。

(5)记录颌位关系，并转移关系至𬌗架上。

(6)先在上颌石膏模型的左侧边缘处，分别刻两个直径约2 mm的定位孔，然后在上颌中线的左侧𬌗堤及模型的唇、颊侧涂分离剂，最后在表面上堆放适量的石膏，修整使之与上颌𬌗平面平齐，前部止于中线，后部止于基托后缘，凝固后即形成上颌左侧石膏模板，用同样方法制作上颌右侧、腭侧、下颌唇颊、舌侧的石膏模板。石膏模板可作为排牙标志，有利于人工牙排列于中性区内。

(7)先按常规选择人工牙，依据排牙标志——石膏模板、𬌗平面、𬌗堤唇面刻划的标志线等，进行人工牙的排列(人工牙应排列在中性区内)。

(8)以后步骤同常规全口义齿制作。

总之，虽然中性区全口义齿具有一些优点，但其中性区位置确定的操作难度较高，不易取

得准确的位置，而且还必须得到患者较好的配合，所以在修复设计时，要兼顾全面，分清主次，选择修复方法以较好地恢复无牙颌患者的各种生理功能。

第六节 全口义齿修复的临床体会

口腔修复门诊中，全口义齿的修复患者很多，而且其修复制作和修改难度较大，初戴后临床出现问题和复诊次数也较多。常见问题有组织压痛、义齿固位差、发音障碍等。

作者自1989年10月至2002年10月共完成全口总义齿286副，绝大部分取得了满意的效果。在早期，由于经验不足，总义齿修复体初戴后出现的问题较多，复诊率高；在后期，经过总结经验教训，作出相应的改进后，患者的复诊率明显降低，修复体质量有显著提高，形态和功能更趋合理统一，临床椅旁操作修改时间缩短，提高了临床工作效率。

一、临床资料

病例选择：将制作的286副全口总义齿，分为2组，1989年10月至1996年10月完成的为第1组，共121例，其中男69例，女52例，年龄为38～78岁，平均年龄为62岁。1996年11月至2002年10月完成的为第2组，共165例，其中男97例，女68例，年龄为40～81岁，平均年龄为61岁。

修复材料：贺利氏三层色合成树脂牙，美丽登仿生型热凝基托树脂。

修复方法：2组均采用息止颌位时鼻底至颏底的距离减去2～3mm（息止殆间隙）的方法确定垂直距离；用吞咽咬合法结合其他方法反复测试确定正中关系殆。用Hanau H型或简单殆架固定全口义齿模型，严格遵守排牙原则，按Swenson排牙法排牙。第2组病例中作者更注重每一步操作的严格、细致和准确；利用参考模打磨基托；重视腭皱襞、切牙乳头和牙根形态等解剖形态的恢复。

二、临床结果

全口义齿初戴后，2个月内复诊，出现以下问题之一，即视为复诊的原因，患者因同一问题复诊多次也视为一次。结果见表2－3－1。

表2－3－1 全口义齿初戴后主要的复诊原因分布

复诊原因	第一组（人次）	复诊率（%）	第二组（人次）	复诊率（%）
明显的疼痛和固位不良	73	60.33	72	43.64
颌位关系不正确	6	4.96	1	0.61
发音障碍（2周后）	7	5.79	2	1.21
心理因素	6	4.96	4	2.42
美观问题	9	7.44	5	3.03
恶心	8	6.61	3	1.82
咬合不平衡	3	2.48	7	4.24
合计	112	92.56	94	56.97

三、讨 论

1. 疼痛和固位问题

全口总义齿初戴后复诊的最常见原因是组织疼痛和固位不良，引起组织疼痛最主要的原因是骨尖、骨棱、骨突、上颌隆突、上颌结节的颊侧、下颌舌隆突、系带部位及移形皱襞等处缓冲不够，基托边缘伸展过长或过锐，咬合不平衡。引起固位不好的主要原因则是基托过长或过短、咬合不平衡，基托的外形不佳。第2组中复诊率明显降低的原因主要是作者更严格地按操作常规排牙，强调牙齿排列的位置，减少了咬合的不平衡，对基托外形的打磨以及磨光面的形成都作了改进，同时作者采用了参考石膏模型打磨基托的办法。具体方法如下：取模前仔细观察患者口内情况，用手指仔细触诊明显的骨突部位，确定系带及移行皱襞的位置，取模时压力均匀，印模取下后再对照口内确定印模边缘是否合适，取两副合适的印模，一副翻工作模，另一副翻制一个参考石膏阳模保存，将需要重点缓冲的部位、系带位置和基托边缘标在参考模上。参考此阳模打磨出的修复体其缓冲区域、系带位置、移行皱襞和基托的边缘伸展均较精确。此法不仅节约初戴时的椅旁时间，同时减少了初戴后发生疼痛和固位不良的几率，复诊率明显降低。

2. 颌位关系不正确

患者初戴后颌位关系不正确，主要是患者长期缺牙，导致下颌前伸，取颌位记录时下颌没有恢复到原来位置所致。颌位记录是全口义齿关键之一，应反复测试才能确定。颌位关系确定时须注意3点：①必须仔细观察患者的外形，再次确定垂直距离是否合适；②用上殆堤确定上唇的丰满度和上前牙的基本位置时，需再征求患者对义齿的外形要求；③必须确定前后及双侧牙弓是否均匀受力。嘱患者轻轻咬紧上下殆堤，用探针能撬动或能插入上下殆堤之间的说明双侧殆堤受力不均匀，必须重新用殆堤确定正中殆关系。

3. 发音问题

全口义齿初戴后，常有发音不清楚，但很快就能够适应和克服。第1组病例中出现发音障碍较多。可能与基托前部的腭面过于光滑或太厚有关。关于腭皱，切牙乳头对发音的影响过去已有报告。对全口义齿应恢复其原有的解剖形态亦已有报告。随着对全口义齿认识的加深，在第2组中，作者强调了牙齿的排列位置，腭皱襞、切牙乳头的恢复，基托大小、厚薄、磨光面的形成，唇颊侧牙根形态的恢复。

4. 美观问题

第1组中有9例在临床上看形态较佳，而患者对形态稍不满意，认为欠丰满。因此临床上必须结合患者的年龄、性别、文化程度、个性化的要求作分别处理。特别是取颌位记录时必须与患者探讨并征求其意见。

5. 恶心问题

第1组中出现较多，主要原因是上颌义齿后缘区伸展过长及基托过厚所致。有1例为下颌义齿远中舌侧基托过厚引起，经改正，恶心程度均明显减轻。

6. 心理问题及医嘱不清

全口义齿初戴时，特别是下颌义齿容易松动脱位，出现暂时的进食和说话障碍，以及口水多等情况。部分患者不理解，往往会认为该义齿没有做好要求检查和重做，曾有患者初戴时随身带来鸡爪要求当场验证假牙的质量。总结经验，医生首先应该理解和了解患者的心态，初次

接诊时必须讲清全口义齿并非真牙，可能会有不适感，需要有一段时间的适应期。患者可能更愿意听戴过全口义齿的患者的现身说法。要根据患者的年龄、身体状况、口腔条件、适应能力耐心解释，以提高患者的适应能力和使用能力。此类患者一旦复诊往往要占用医生大量的临床时间，同时易造成其他患者对医生的信誉度下降。因此对心理因素造成的复诊患者在初诊和初戴时应及时发现，进行耐心细致的说服，可避免许多被动。在目前把患者作为消费者对待的情况下，临床医生如不重视心理因素和医嘱交代不清，很容易造成医患关系紧张。

7. 咬合平衡问题

全口义齿的咬合平衡，对全口义齿的固位和功能发挥，具有十分重要的意义。全口义齿未达到咬合平衡，不仅会影响义齿的固位，降低咀嚼效率，还会因基托下黏膜承受的压力不均匀而产生压痛、压伤，甚至加速牙槽嵴的吸收。因此平衡殆对全口义齿的修复十分关键。临床上应仔细排牙和调试，并要认真地做好选磨，使全口义齿达到正中、前伸和侧方殆平衡。

四、小　结

良好的全口义齿必须是形态和功能的统一，它戴入口内后重新建立了一个功能单位——口颌系统，义齿、咀嚼肌、颞颌关节、神经等组织间将形成一个谐调的功能关系。全口总义齿的任何缺陷都将破坏或延长这种关系的建立。临床医生有责任使患者尽快地适应义齿和发挥义齿的功能。从以上分析得知，产生全口义齿复诊的主要原因是疼痛和固位不良、咬合不平衡、发音障碍、心理因素等。制作一副良好的全口总义齿，每一步操作都必须严格、细致和准确。术前细致的口腔检查，准确的印模，探讨和征求患者的意见，个性化的处理，准确的颌位记录，严格的排牙原则，利用参考模进行打磨，准确的基托伸展和缓冲处理，基托的厚薄，磨光面的形成，耐心细致的解释和医嘱等，可明显降低全口总义齿的复诊率，减少临床椅旁修改义齿的时间和次数，提高工作效率。

第七节　全口义齿的个性修复

当今，人们对全口义齿不再满足于僵化呆板的格局，希望所戴义齿具有一些个性色彩，以体现患者的个性特点，达到既不失常规全口义齿的一般要求，又能突现出患者个体的特性，使全口义齿修复的审美性更具灵活多样、因人而宜、富有个性色彩和耐人寻味的品质。于是全口义齿个性修复应运而生。

一、个性修复的基本概念

所谓个性修复就是超越过于刻板的排牙方式，参照患者千差万别的具体情况，对前牙的大小、形态、颜色进行与面部诸特征相协调的选择，并对前牙的排列方式作适当调整，模拟天然牙列常见的不很整齐状态或微小缺陷，使人工牙列形似真牙的自然、逼真，并体现出各自的个性，既满足功能恢复，又增进美观的“回复自我”的特殊要求。因这种排牙法主要体现性别(sex)、个性(personality)、年龄(age)3大要素，因此又称为SPA排牙法。

二、个性修复的历史发展

1914年，Williams将上颌中切牙分为方圆、卵圆、尖圆3种类型，认为最美的牙形应与翻转的面型相一致，即“牙形几何学说”。该学说的提出，奠定了牙形审美的基础。20世纪50年代，Frush和Fisher等指出，牙形除应符合几何学说的美学规律外，还需表现出个体的3个基本特征。Richard Elombardi又提出由中切牙体现年龄，侧切牙体现性别，尖牙体现个性的理论。随后，许多研究以此为基础，拓展了人工牙色、形、质的选择，人工牙排列方式，前牙切缘磨耗，牙冠长宽比值与唇面突度，切角线条走向，基托材料仿生，牙根突度、腭皱襞和龈萎缩的再现等建立在性别、个性和年龄上的美学区域，逐步形成了全口义齿在广义概念上的个性修复。近年来国内学者孙少宣、白天玺等对全口义齿个性修复做了更多颇新的研究，取得了一些很有价值的成果。

三、全口义齿排牙个性表现形式

个性修复是医患双方在较高审美层次上的结合，是灵活运用排牙原则模仿自然的创造，其个性表现形式多种多样。根据临床实践，可归纳为以下几种形式。

（一）切牙的个性排列

（1）内翻式：将两中切牙的近中，向唇侧旋转，从切端观，呈“∧”形，两牙交角约140°。

（2）外翻式：将两中切牙的远中，向唇侧旋转，从切端观，呈“V”形，两牙交角约140°。

（3）重叠式：将中切牙、侧切牙、尖牙的近中或远中排成轻度重叠状，按其对称性又可分为规范性重叠和非规范性重叠。

（4）唇侧移位式：将一个或两个中切牙整体向唇侧前移少许。

（5）舌侧移位式：将一个或两个侧切牙整体向舌侧移动少许。

（6）个别牙扭转式：将某切牙唇面向近中或远中轻度扭转，约15°～20°。

（7）过小牙式：将某侧切牙打磨成过小牙或略呈圆锥形，排入相应牙弓内。

（8）牙间隙式：将两中切牙间留微小中缝，不宜超过1.0 mm，或在几个前牙间排成均等或不均等的牙间隙，呈牙列稀疏状。

（9）变色牙式：对某个侧切牙或尖牙（中切牙是整个牙列的“视觉中心”，不宜作变色的个性处理），选择颜色深暗的人工牙，使该牙与其他牙形成色彩和明度上的反差。

（10）牙体缺损式：将某切牙的近中或远中切角磨去少许。

（11）修复体式：在某前牙近远中做片切。制作锤造开面冠或铸造3/4冠，有意微现金属，或在唇侧牙颈部磨成楔形缺损状，用银汞合金充填。

（12）切𬌗式：将上、下前牙排列成切缘对切缘的咬合关系。

（13）反𬌗式：将上、下前牙排列成下前牙覆盖上前牙的咬合关系。

（14）错觉式：适合于特殊面型者，通常采用调磨切角边缘，修整唇面形态，修整龈缘基托，雕刻唇面发育沟等，以改善牙体过大、过小、过宽、过窄、过长、过短的视觉效果。

（二）尖牙的个性排列

（1）颈部突向唇侧，切部内收。

（2）颈部位置正常，将切部突向唇侧少许。

（3）尖牙整体向唇侧移位少许，牙尖离开𬌗平面1.0 mm左右，形似“虎牙”。

四、个性修复患者的审美心理分析

义齿美学非自牙医开始，而是始于患者对美的认识。不同民族虽对牙齿形态和颜色有不同的偏爱，但通过义齿再获青春和天然的微笑，却是普遍的要求。某个人牙齿可能不美，但属于患者记忆中的健康及其个性特征。患者要求在义齿上表现个性，既可还其生理学外表以真实，又可更好地适应社会环境的需要。例如一位供职外贸的专家，要求医生制作两副全口义齿，一副排牙很整齐，以满足出国工作需要，另一副是恢复原天然牙特点的个性义齿，留作回国后戴用。还有人要求在整齐全口义齿的某前牙上制作金属开面冠，给人以只有这颗是假牙，其余都是真牙的错觉。由此可见，个性修复中蕴含着一种跨文化的心理学现象。

个性义齿在我国刚刚起步，推广尚需一个过程。由于长期受典型排牙的影响，许多患者不知道人工牙还可以表现个性和回复自我，当了解个性义齿的内涵，或受戴个性义齿者的启发后，会主动提出或在医生引导下接受个性排牙。这类患者一般的学历和知识修养都较高。我们曾对制作个性义齿患者的职业作过统计，80%以上是知识分子和干部，说明无牙颌者的审美心理与文化背景密切相关。

我们将患者对个性义齿的认识归纳为3种心态：①原有天然牙较整齐者，多数要求按常规法对称排牙。②原有天然牙有畸形者，其中一部分人仍然希望排成整齐的牙列，以借助义齿改善容貌，增进美观，尤其是女性。③有畸形的另一部分人，视失牙前的轻度异常为自身的特点，愿意保留原牙列的排列方式，通过对天然牙的回忆，激发了对健康和自尊情感的追求。

五、对个性修复中有关问题的思考

(1)个性修复是常规义齿表现形式上的一种“逆反”，但并不违背义齿的形式美规律，而是更加贴近形式美的最高法则——多样统一，使人工器官静态的、规则的美升华为动态的、协调的美，并寓美于气质举止之中。但是根据气质排牙是个性修复中最不易掌握的因素。气质与全义齿的联系，最早出现在1872年的《牙科世界》杂志，根据人的气质将牙齿形态分为神经质型、血红质型、胆汁型和淋巴质型，然而在指导排牙中，此概念的运用却相当困难。气质是全口义齿美学中相对于牙齿形态、色素、排列等硬件而言的一个软件，具有一定的模糊性和主观性。我们在临床上是将气质和性别、性格等因素综合考虑，而且主要体现在人工牙的选择上，包括形态、线条、质感、明度、大小等。

(2)任何事物一旦打破常规，必然成为人们争议的焦点，个性修复亦不例外，何况人的审美观存在较大差异。因此，我们的做法是：①做好术前思想工作，充分尊重患者在“个性表现”上的喜好。②常规在假牙排好后试戴蜡型，当面修改，直至满意为止。如此可减少义齿完成后的医疗纠纷。

(3)个性修复的根本目的在于体现“齐中之不齐”的美学原则，然而“个性”具有外显特征和内蕴特征，由于两者的微妙结合，加以人的心理具有隐蔽性特点，所以人的个性极其复杂。因此，义齿的个性表现需要适度，牙位变动轻微，就无损大局。还须强调，任何审美需求都必须建立在使义齿具有良好的固位、稳定和口颌系统功能协调的基础之上。

(4)随着社会人群审美意识的增强和对口腔美学的关注，会有越来越多的患者对人工义齿提出一些审美性要求。这些要求或顺乎常理，或观念超前，或突发奇想，有的需要解释，有的是

对医生的启迪。因此，个性义齿的出现，对口腔修复科医生和技工而言，是一项审美能力和技巧的重要考验。

第八节 影响全口义齿固位的因素分析

全口义齿的固位是否良好，关系到义齿修复后咀嚼功能的恢复。影响全口义齿固位的因素很多，现就其主要影响因素作一粗浅分析。

一、准确的印模是取得良好固位的首要环节

(1)选用合适的托盘：首先须了解义齿基托应覆盖的范围。唇(颊)、舌侧应达到黏膜转折处；上颌基托应包过上颌结节，后缘盖过腭小凹；下颌基托后缘应盖过磨牙后垫的1/2～2/3，舌侧后缘应伸展至舌翼区后部。经常容易忽略的是上颌结节颊侧、下颌舌翼区下后缘和下颌磨牙后垫，此区在防止义齿水平移位和保证边缘封闭中起着重要的作用。因此要求取印模时一定要将其范围取够。其次，必须选择大小形状合适的托盘，托盘过大、过小、过长或过短均会影响印模的准确性。试合托盘时，托盘距牙槽嵴应有3～5 mm的距离，边缘至黏膜反折处也应有2～3 mm的距离。托盘边缘不够长时，可用蜡片加长，并在口内调整边缘形态，形成系带切迹。有时可用旧义齿作托盘取印模，边缘不足之处用蜡进行修整。在没有合适的无牙颌托盘及旧义齿时，必须采取二次法取模，并在取初模时作好肌能修整。

(2)去除粘稠的唾液：粘稠的唾液可使印模材料与口腔黏膜不能很好地密贴，影响印模的精确度，致使义齿组织面不密合，吸附力降低，导致固位不良。因此取模前应嘱病人用清水漱口。

(3)取模过程中保持稳定：病人体位，上身接近直立为宜，头及后背靠稳，，取模中医生的手要有稳定的支点，压力均匀。取上颌印模时，可先将盛好印模材料的托盘放入口内，对准上牙槽嵴半就位，然后嘱病人减小张口度，随即再将托盘完全就位，并做肌功能修整，尤其注意唇系带的修整。取下颌印模时，将盛好印模材料的托盘放入口内，对准牙槽嵴半就位，嘱患者抬舌后，半张口放松下颌，医生顺势将托盘完全就位，随即嘱患者伸舌至唇，左右活动后退回，同时做唇颊侧肌能修整。

(4)检查印模并及时灌注：印模取出后应仔细检查是否将基托所要覆盖的区域都取到了，颊舌侧边缘是否有过长之处，有无气孔、缺陷及边缘与托盘分离。工作区印模材料必须有托盘支持，尤其是下颌磨牙后垫及舌翼区，常因托盘不够长或取模时托盘不到位，致使后缘印模材料没有托盘的支持，凡出现上述情况者必须重行取模。有时在下颌舌翼区下缘基托边缘过薄，可用少量印模材料将舌侧加厚，给石膏模型上该区创造出较宽的间隙，以利基托蜡型的制作。取模后应及时灌注石膏模型，以免印模放置过久因脱水而变形。不能及时灌注时，可将印模置于等液中，但也不宜过久，只有硅橡胶二次法取模的印模可延期灌注而不变形。

二、全口义齿制作过程中影响固位的常见原因

(1)排牙：排牙影响固位的常见情况是前伸𬌗创伤及缺乏三点接触，因此排牙时前牙覆𬌗宜小，并有一定的超𬌗度。后牙应尽量排在牙槽嵴顶上，并具有良好的补偿曲线和横𬌗曲线，

达到前伸及侧𬌗平衡，以防止下颌前伸及侧向运动时形成以牙槽嵴为支点，发生义齿翘动而破坏固位。上下牙列应尽量平分颌间距离，对于牙槽嵴重度萎缩的病例，后牙应减径或减数，并减少牙尖斜度，必要时排无尖牙，牙弓位置尽量按中立区排牙，利用颊舌侧的肌力平衡帮助义齿固位。

（2）基托外形：基托外形对义齿固位的影响不可忽略，包括基托边缘外形和磨光面外形。基托边缘应圆钝，止于黏膜反折处，唇、颊及舌系三带部位形成相应的切迹，使具有良好的边缘封闭且不影响唇、颊、舌的活动。上颌基托的腭后缘应做好后堤，该部位边缘不要求圆钝，而应呈由后向前的斜坡状，后边缘宜薄，下颌义齿的舌翼区不能过短，否则抬舌易挑起义齿，影响固位。基托磨光面应呈凹面形，其形态及厚度应与唇、颊、舌肌肉及黏膜组织相适应。凸面形态和过厚的基托，当肌肉活动时易导致义齿𬌗向前脱位；但基托过薄，尤其是颊侧基托过薄时，也不利于发挥肌肉对义齿的固位作用。

三、戴全口义齿时固位不良的原因分析

（1）基托边缘不合适：边缘过长时患者张口说话或唇颊肌运动时义齿易脱落；边缘过短或过薄时可因基托面积减少，边缘封闭不良而影响义齿的固位。

（2）基托密合不良：主要表现为吸附力不足，严重不密合时还会产生支点致使义齿翘动。产生支点的原因除印模不准确外，石膏模型局部损伤和硬区缓冲不够也是常见的原因。

（3）咬合不平衡主要表现在三个方面：一是正中咬合时个别牙齿的早接触，尤其是当早接触点在牙槽嵴外侧时最易引起义齿翘动而破坏固位。二是前伸𬌗及侧方𬌗不平衡，前牙接触时后牙因缺乏支持而翘动，工作侧接触时平衡侧因无接触而发生翘动，从而破坏义齿的大气压力和吸附力，致使义齿脱落。三是𬌗平面左右不对称，临床戴牙时表现为正中咬合时上下牙关系吻合尚好，前伸𬌗及侧𬌗运动时义齿易发生翘动。

四、患者自身因素对固位的影响

个别患者因唾液质量不好，口腔干燥、黏膜垫层厚而不均匀，牙槽嵴吸收各处极不均匀等原因，也影响全口义齿的固位作用。

总之，影响全口义齿固位的因素很多，除患者自身因素之外，涵盖了制作全口义齿的每一步骤，包括临床和技工操作诸多方面。因此，只有认真做好每一步，及时发现问题并加以解决，才能使全口义齿获得良好的固位效果。

第九节 影响全口义齿满意度的因素

影响全口义齿满意度的因素是多方面，归纳起来主要因素有以下几个方面：

一、生物力学因素

全口义齿作为无牙颌患者的咀嚼器官，患者首先要求它应具有良好的功能。因此，我们一般从生物力学的角度考虑义齿的修复。①机械力学的原则：如为使上、下颌义齿固位良好，𬌗平面要大致平分颌间距离，尽量选用低尖牙；为避免义齿产生翘动、脱位，人工牙尽量排在牙槽

嵴顶区，为取得良好的平衡殆，前牙排成浅覆殆等。②生物力学原则：如用中性区概念排牙。它可以利用肌肉稳定义齿的作用来改善修复效果，有利于舌位的调整，改善发音。这样修复的义齿，可具有良好的语音功能，咀嚼功能和固位功能，而且患者也会感到特别舒适。

二、美观因素

不美观的义齿，可能损坏患者的面容，给社会活动带来不利影响。因此，患者要求我们制作的义齿，还应富于形式美。临床工作中具体表现为：①基托的美学。如基托的边缘匀整美观，基托的颜色、根部形成、龈缘形成、以及腭皱襞的再现等。②牙齿的美学。有牙形、与面型、牙弓类型的协调一致；前牙大小与口角线、唇高线、唇低线的一致；牙色与患者肤色、年龄、性别、职业等的一致。③在遵循同名牙严格对称的基础上，将个别前牙位置作些变化，使其既具备天然牙的自然外观，又富有个性表现的魅力。

对美的评价受个人修养、文化程度、职业、性别、年龄等因素的影响，也与医生的审美修养有关。临床上，对美的评价很难有统一标准，但大多数患者对美的评价趋于一致性。在实际工作中，当医生与患者在审美上有分歧时，医生应根据患者的实际情况，结合患者的审美要求、情趣，作出符合个性特征的美学修复体。

三、心理因素

个性是较稳定的复杂的心理特征，不同个性的人接受相同强度的外界刺激时，所作出的反应及其强度会有所不同，对同一事件的评价也有所不同。义齿基托占据了口腔内大部分空间，异物感强烈，患者需要一定的时间来适应。义齿功能的发挥，也依赖于患者义齿所持的态度和使用的熟练程度。所有这些改变和适应的过程，均受到个性心理因素的作用。临床研究发现，灵活、持之一恒，富有耐心的个性特点，利于患者尽快适应全口义齿，而疑心重，习惯于计较的患者，全口义齿满意度较低；情绪稳定、自控倾向强的无牙颌患者较神经过敏、情绪不稳定者容易接受全口义齿；神经质倾向高、自我评价低，外控倾向者，容易对义齿不满意。

了解人格因素与全口义齿满意度的关系，有助于修复科医生从生物、心理、社会医学的角度，看待具有复杂人格心理的患者，了解其个性心理在全口义齿满意度中起的作用，在一定程度上预测义齿满意度，改善患者的义齿适应行为，从而提高修复治疗的效果。

第十节 全口义齿损坏原因分析及临床修理体会

全口义齿在应用过程中，常会由于多种原因造成损坏。如义齿基托破裂或折断，人造牙断裂或脱落，以及基托不密合等。若能经过恰当的修理后，义齿仍可继续使用。作者总结分析了1990年8月以来门诊102例行全口义齿修补的患者。发现全口义齿损坏的主要原因在于临床修复工作中某一环节上的失误，其次才是患者使用不当或其他原因。现报告如下：

一、临床资料

(1)一般情况：102例全口义齿损坏患者，男59例，女43例；年龄最大者87岁，年龄最小者38岁；上颌义齿损坏85例，下颌义齿损坏14例，上下颌义齿均损坏者3例，它们分占患者总数

的83.33%、13.73%和2.94%；上下颌总数为105件，其中上颌88件，下颌17件，分别占义齿总数的83.81%和16.19%；义齿已使用时间最长者17年，最短者只有13 d。

(2)损坏类型：义齿基托破裂43件，占总义齿数的40.95%，其中上颌36件，下颌7件；基托折断32件，占总义齿数的30.48%，其中上颌27件，下颌5件；人工牙破折4件，占义齿总数的3.81%，其中上颌3件，下颌1件；义齿人工牙脱落9件，占义齿总数的8.57%，其中上颌8件，下颌1件；义齿基托与黏膜不密合17件，占义齿总数的16.19%，其中上颌14件，下颌3件。

(3)修补处理：75件义齿基托破裂或折断者，均将破裂而未断裂或基托两折断面准确严密地复位固定后，灌注石膏模型，待石膏凝固后，将裂缝处两侧基托磨去一层，断接面处基托尽量磨去，然后用自凝塑料直接涂塑于折断处进行修理；9件人工牙脱落者，有5件其脱落牙形态，颜色尚好，即在原部位塑料上磨出新面，用自凝塑料直接黏结，3例脱落牙有变色，缺损情况，另选磨同名成品塑料牙，按上述方法修补，并适当调殆，4件人工牙破折者，选用同名成品塑料牙进行修理，然后戴人口内进行调殆去除早接触；17件基托与黏膜不密合者，均采用热凝塑料间接衬垫术，即先在义齿基托组织耐用 弹性印模材料衬垫，然后装人型盒充填塑料，热处理后开盒打磨抛光。

(4)治疗效果：13件义齿人工牙破折和脱落患者，经过修理取得满意的治疗效果，义齿固位力明显加强，2件下颌义齿经衬垫后效果欠佳，其中1件经再次衬垫后明显改观，另外1件因牙槽嵴吸收严重，虽经再次衬垫仍未能取得满意效果。75件基托破裂或基托折断者，经用自凝塑料修理后，69件获得明显的治疗效果，其余5件分别在修理使用后第2周，第4月，第5月，第18月，第3年因再次损坏而复诊，其中4件在原折裂或折断后的修理部位。

二、讨 论

(1)基托破裂或折断的原因及修理体会：全口义齿基托折断或破裂较为常见，其主要原因有：①殆关系不平衡或咀嚼时力量集中在个别牙上，使单位面积受力过大而致基托破折，或因人造牙排列在牙槽嵴的外侧，形成不利的杠杆力而致基托折断；②义齿基托较薄，或戴义齿时因缓冲基托后使之变薄，在外力作用下易折断；③不慎意外摔坏或骤然咬到过硬食物面造成折断；④义齿使用后牙槽嵴发生变化，基托与黏膜之间有空隙面翘动，或硬区缓冲不够，则贴合处成为支点，承受殆力时形成应力集中区。如上颌义齿中切牙间常为应力集中处，易导致上颌义齿纵折。对全口义齿基托折断或破裂用自凝塑料直接涂塑法多可取得满意效果。但对个别咬殆力量大，基托压力大者，为了加强基托的坚固性，可横过裂缝安放1～3根扁形不锈钢片或者其他成品金属网状加强物，即可提高塑料基托的抗折力，减少基托折断。本文4件基托折裂修理失败者，再次修理时在裂缝处等距离横放了3根扁钢丝，从而获得了满意效果。对下颌义齿基托折断的修理，因其面积窄小，所以要特别仔细地拼对断面，作好固定，否则易因两断而相接错位而造成修理的失败。前述1例修理后2周即损坏者，即属此类。对个别基托有多个裂缝或多处折断的义齿，建议用热凝塑料埋植钢片或金属网的方法来进行修理，可取得更好的效果。

(2)基托不密合的原因及修理体会：基托与口腔黏膜之间不密合，则全口义齿固位不佳且易造成折断。其主要原因有：①印模不佳，模型不准确；②基托塑料变形；③牙槽嵴的继续吸收等。修理方法主要有自凝塑料口内直接衬垫法和热凝塑料间接衬垫法。但笔者认为尽量采取

间接衬垫法。这样可以减少塑料对口腔黏膜的刺激性,且可提高基托与黏膜的密合性,减少变形。修理中尤其注意,在先用弹性印模材料衬垫时,一定要在正中𬌗位上进行衬垫,并作肌功能整塑。本文1例下颌义齿衬垫失败后经再次衬垫取得满意效果,即系第一次衬垫时咬合偏离而导致失败。

(3)人工牙破折或脱落的原因与修理体会:人工牙破折或脱落的主要原因有:①𬌗力不均匀,个别牙有早接触;②人工牙与塑料基托接触面有残余蜡或分离剂等存在;③人工牙的质量不好;④意外摔伤或咬过硬食物所致等。对人工前牙来说,修理时主要应注意与邻牙,对侧同名牙的协调一致,包括形态、大小、位置、色泽等诸多方面,并应适当进行调𬌗,尽量消除继续致人工牙脱落、折断的因素。对人工后牙的修理,关键应注意恢复正确的咬合关系,仔细调𬌗,消除早接触。

综上分析,全口义齿的损坏,主要是临床修复工作者在设计、制作义齿过程中的失误所造成,其次才是患者使用不当或其他原因。本文总结了102例患者的105件义齿,诉因意外损伤或骤然咬硬物导致义齿破坏者只有13例,占义齿总数的12.38%。因此,临床修复工作者在制作全口义齿时,一定要认真合理地设计,准确严密地制作,每一步骤均不能疏忽,应严格按照常规操作程序和方法进行,使义齿不仅要满足患者对美观的要求,更重要的是有最佳的实用功能,且坚固耐用。义齿一旦有损坏,就应进行及时合理的修理,以延长使用寿命,解决患者实际困难。但对确因口腔状况改变较大,使用时间较长,人工牙磨损较大,义齿塑料老化,应向患者建议重新制作全口义齿。

第四章 可摘局部义齿基牙健康状况的研究

第一节 可摘局部义齿基牙健康状况的临床研究

为了深入探讨可摘局部义齿基牙健康状况的变化特点及影响因素，我们先后选择为128例牙列缺损患者进行了RPD修复，并对患者进行了为期4年的临床追踪观察。现将结果报告如下：

一、材料和方法

1. 临床资料

本组128例患者，男性76例，女性52例，年龄18～66岁。要求从未进行过义齿修复，基牙无龋齿，牙龈无炎症，牙周组织健康，全身健康。共计157件义齿，戴用时间均满4年。每件义齿选定两颗基牙作为每次观察的对象，被观察基牙共计314颗，它们在牙列中的分布情况见表2－4－1。

表2－4－1 314颗被检基牙在牙列中的分布情况

组别	前牙	前磨牙	磨牙	合计
上颌	22	75	39	136
下颌	14	92	92	178
合计	36	167	101	314

义齿设计尽量小巧、合理。𬌗支托采用ϕ1.2 mm不锈钢片弯制（部分用钴铬合金铸造）而成；卡环用ϕ0.9 mm牙用不锈钢丝弯制；基托用热凝树脂制作，人工牙用成品塑料牙或热凝造牙树脂制作（以上材料均系市售上海齿科材料厂产品），按常规方法步骤完成义齿。修复前对患者口腔内余留牙的牙体牙周情况进行全面检查和治疗；戴义齿时认真给患者讲清义齿使用及保护的注意事项；在观察期不做专业性口腔卫生指导和特殊的预防。

2. 检查内容及方法

在患者戴义齿前进行简易口腔卫生指数的测定；在患者戴用RPDs后第2周、3月、6月、1年、4年等不同时期，分别就指定基牙的牙体牙周组织健康状况进行仔细检查，并详细询问记录每位患者对义齿的使用保护情况及其口腔卫生习惯。

（1）口腔卫生指数（simiplified oral hygiene index，OHI）检测：按照Greene JC等1960年提出的方法和记分标准，分别测定该患者的口腔软垢指数（debris index score，DI－S）和牙石指数（calculus index score，CI－S），DI－S均值和CI－S均值的总合构成该患者的OHI。若OHI＜1.0，我

们就认为该患者戴义齿前的基础口腔卫生良好；若 OHI≥1.0，则认为该患者基础口腔卫生较差。

(2)龋齿检查：按照全国性龋病调查规定，凡出现牙体色泽有墨浸状或褐黑色改变，质地变软，探之可卡住探针或已有缺损者均诊断为龋病。

(3)牙周健康检查：按照 RuSSe11 A，1956 年提出的方法和记分标准，测定基牙的牙周指数(Periodontal Index，PI)。其记分结果 PI 为 0.1～1.0 临床诊断为牙龈炎；PI 为 1.5～5.0 临床诊断为牙周炎；PI 为 4.0～8.0 为末期牙周炎。

(4)口腔卫生检查：主要是综合患者刷牙习惯及义齿清洁与保护情况，分为优、良、差三个等级。

(5)统计分析用卡方检验。

二、结　果

(1)患者戴用 RPDs 4 年间，基牙龋齿发病情况见表 2－4－2。

表 2－4－2　戴用义齿后基牙龋齿发病情况

观察时间	回访人数	失访人数	被检基牙数	龋坏牙数	龋齿发生率(%)
2 周	128	0	314	0	0
3 月	128	0	314	0	0
6 月	107	21	266	6	2.1
1 年	72	56	164	34	22.1
2 年	43	85	92	25	17.2
4 年	17	111	38	15	39.5

结果表明，患者戴用 RPDs 后第 6 个月，就已有基牙发生龋坏。此后，随着戴用时间的延长，基牙龋患率逐渐增加($x^2 = 151.29$, $P < 0.001$)。

(2)患者戴用 RPDs 后，基牙牙周组织的健康状况见表 2－4－3。

表 2－4－3　戴用义齿后基牙牙周组织发病情况

观察时间	回访人数	失访人数	被检基牙数	牙龈炎数(%)	牙周炎牙数(%)	末期牙周炎牙数(%)
2 周	128	0	314	26(8.3)	0	0
3 月	128	0	314	78(24.8)	17(5.4)	0
6 月	107	21	266	84(5.3)	14(5.3)	0
1 年	72	56	164	27(16.5)	8(4.9)	5(3.0)
2 年	43	85	92	11(11.9)	7(7.6)	3(3.3)
4 年	17	111	38	3(7.9)	4(10.5)	

结果表明，患者戴用 RPDs 后前 6 个月内，牙龈炎发生率逐渐上升($x^2 = 51.30$, $P < 0.001$)；随着戴用时间延长，牙龈炎发生率逐渐下降($x^2 = 26.66$, $P < 0.005$)。而牙周炎与末期牙周炎的发生率有逐渐升高趋势，但无统计学意义。

(3)戴用 RPDs 4 年后回访的患者,其戴义齿前的基础口腔卫生状况与基牙健康的关系见表 2-4-4。

表 2-4-4 患者基础口腔卫生状况与基牙健康的关系

基础口腔卫生状况	人数	基牙数	龋齿数(%)	牙龈炎(%)	牙周炎数(%)	末期牙周炎数
良好	10	24	5(20.8)	1(4.2)	0	0
较差	7	34	10(71.4)	2(14.3)	3(21.4)	4(28.6)
P 值			<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

(4)夜间摘否义齿与基牙健康的关系见表 2-4-5。

表 2-4-5 患者夜间摘否义齿与基牙健康的关系

摘否义齿	人数	基牙数	龋齿数(%)	牙龈炎(%)	牙周炎数(%)	末期牙周炎数(%)
摘	11	8	6(27.3)	1(4.5)	0	0
不摘差	6	16	9(56.1))	2(12.5)	3(18.8)	4(25.0)
P 值			<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

(5)戴用义齿期间的口腔卫生状况与基牙健康的关系见表 2-4-6。

表 2-4-6 患者戴用义齿期间口腔卫生状况与基牙健康的关系

口腔卫生状况	人数	基牙数	龋齿数(%)	牙龈炎(%)	牙周炎数(%)	末期牙周炎数(%)
优	4	8	0	0	0	0
良	7	16	3(18.7)	0	0	0
差	6	14	12(85.7)	3(12.4)	3(21.4)	4(28.6)
P 值			<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

三、讨 论

患者戴用 RPDs 后,原有的口腔微生态平衡被破坏,唾液流速减慢,冲洗作用减弱,口腔微生物所受到的脱离力减少,有利于微生物的生长、附着、定居,菌斑迅速积聚,致病厌氧菌数量增加,最后导致基牙牙体牙周组织破坏,发生龋坏、牙龈炎及牙周炎。

口腔卫生状况与基牙健康有着直接关系。因此,临床口腔修复治疗前,应制定周密细致的治疗计划。在修复前采取有力的口腔卫生措施,使患者口腔卫生指数、菌斑指数、牙周指数尽量降低,然后在此基础上进行高质量的义齿修复。在患者戴用义齿期间,要鼓励每天早晚刷牙,饭后漱口并清洗义齿,夜间摘下义齿并能置于清洁水中浸泡,使患者自始至终保持良好的口腔卫生状况,这对保持基牙牙体牙周组织的健康非常重要。

本研究结果表明，RPDs对口腔微生态平衡进而对基牙牙体牙周组织健康有着很大的影响，但其影响的关系时期是在戴用义齿后前6个月内，影响的关键因素是患者的口腔卫生状况。此后，只要患者始终保持良好的口腔卫生，则戴用RPDs对口腔健康影响甚微。

第二节　可摘局部义齿基牙牙周指数和牙菌斑细菌相对分布

临床研究已经证实，戴用可摘局部义齿（removable partial dentures，RPDs）会破坏口腔微生态平衡，进而对基牙牙体、牙周组织健康造成不良影响。为了进一步探讨RPDs对口腔微生态系影响的微观变化及特点，作者先后为28例第一磨牙缺失的患者进行RPDs修复，并就基牙牙周指数及菌斑细菌相对分布变化进行了为期4年的动态检测分析。现报道如下：

一、资料和方法

1. 病例选择

本组28例患者，男17例，女11例，年龄23～54岁，均为第一磨牙缺失（任何一区）。从未戴过义齿，基牙无龋或充填物，牙龈无炎症，牙周组织正常，全身健康。共37件义齿，戴用时间均满4年。每件义齿选定1个基牙（均为第二前磨牙）作为每次检测的对象，被检测基牙共计37个，其中上颌16牙，下颌21牙。修复前对患者口腔内余留牙的龋病和牙周疾患进行一次全面检查和治疗，清除牙菌斑或行超声波龈上洁治术，使各项口腔卫生指数达到较低水平。戴义齿时给患者讲清义齿使用和保护的注意事项，在观察期不做专业性口腔卫生指导和特殊的预防。

2. 义齿制作

义齿设计尽量小巧合理，其中活动桥26件，附加隙卡11件。支托采用钴铬合金铸造（部分采用¢1.2 mm牙用不锈钢片弯制）而成。卡环用¢0.9 mm牙用不锈钢丝弯制，基托用热凝树脂制作，人工牙选用成品塑料牙或热凝造牙树脂制作（以上材料系上海齿科材料厂产品）。按照常规方法制作完成义齿。

3. 牙周指数检测

在患者戴用BPDs之前和戴用后2周、3月、6月、1年、2年、4年等不同时期，按照文献，分别检测指定基牙的各临床牙周指数（PI）的变化，包括菌斑指数（PLI），龈炎指数（GI）及牙龈出血指数（GBI）。

4. 细菌学检测

采用刚果红负性染色涂片检查法，检测基牙龈下菌斑细菌相对分布变化。即去除被检测基牙的龈上菌斑及软垢，用消毒过的洁治器伸进龈袋底部，紧贴牙面向冠方刮取龈下菌斑，立即置于滴有20 g/L刚果红液的干净载玻片上，自然干燥。用浓盐酸熏涂片约1min，使涂片呈深蓝色。在普通光学显微镜下，用油镜计数（放大1 000倍）。在涂片上选择涂布均匀的视野计数200个菌细胞，按照Listgarten的分类标准，报告下列6类细菌的百分比，即①球菌；②杆菌；⑦梭状菌；④丝状菌；⑤弯曲菌；⑥螺旋体。

二、结果(表 2-4-7,表 2-4-8)

表 2-4-7 37 个被检基牙牙周指数的变化情况 ($x \pm s$)

检测时间	PI		
	PLI**	GI**	GBI**
初检	0.74±0.02	0.37±0.03	0.43±0.05
2周	2.17±0.04	1.78±0.02	0.83±0.02
3月	2.73±0.02	2.36±0.05	1.64±0.04
6月	2.82±0.05	2.78±0.03	1.88±0.06
1年	2.33±0.05	1.67±0.01	1.67±0.04
2年	1.64±0.07	1.84±0.04	1.38±0.03
4年	1.87±0.04	1.72±0.02	1.77±0.02

在相应时间点与初检组(戴义齿前组)相比较 ** $P<0.01$

表 2-4-8 37 个被检基牙戴用 RPDs 不同时期细菌相对分布的变化

检测时间	球菌	杆菌	梭状菌	丝状菌	弯曲菌	螺旋体
初检	68.45±0.56	15.13±0.14	7.45±1.33	3.25±0.81	2.43±0.06	3.21±1.26
2周	42.75±1.32**	22.13±0.09	18.41±1.02**	6.62±0.03	1.76±0.34	10.19±1.40**
3月	39.80±0.38**	21.06±0.34	17.50±0.84**	5.43±1.13	1.47±1.21	14.34±0.96**
6月	45.34±1.52**	17.41±0.72	13.23±1.24**	6.71±0.21	2.34±0.47	15.36±0.86**
1年	59.10±0.98**	14.03±0.27	10.25±1.08**	4.38±1.02	1.86±0.09	11.30±1.22**
2年	62.30±0.77*	16.01±1.31	8.70±0.53*	3.15±0.51	1.03±0.81	8.38±0.78**
4年	60.34±1.13*	15.18±0.83	8.14±1.32	2.98±0.12	3.07±0.25	10.21±1.32**

在相应时间上与初检组相比较,* $P<0.01$,** $P<0.01$

三、讨 论

本研究结果表明,患者戴用 RPDs 后在短期内基牙 PLI 明显升高,与国外学者的报道相符。同时发现,患者戴用 RPDs 后短时期内基牙 GI、GBI 明显增加。进一步分析各临床牙周指数的检测结果可以发现,患者戴用 RPDs 后各临床牙周指数在前 6 个月内是逐渐升高,6 个月后则趋于平稳。说明 RPDs 对口腔微生态平衡影响的关键时期是戴用后的前 6 个月。此后,由于患者口腔逐步适应了 RPDs 的影响,被破坏了的微生态平衡逐渐得到了恢复,并与 RPDs 自身共同形成了一种新的生态平衡,加之患者对义齿逐渐习惯并熟练掌握了对义齿的使用及保护方法,因而有效地减少了 RPDs 对口腔微生态环境进而对口腔健康的影响。

牙周病学认为,龈下菌斑细菌组成的改变是引起炎性牙周病的始动因素。本研究发现,牙菌斑细菌相对分布变化在戴用 RPDs 前后不同时期有显著性差异。戴用 RPDs 后菌斑细菌构成中球菌的比例逐渐减少,而梭状杆菌和螺旋体的比例在不断增加。这与国外学者的报道相符。目前研究已经确认螺旋体与牙周病发病有密切关系。Armifage 也指出,螺旋体的百分比

与牙龈出血指数呈正相关,即出血明显的牙周袋,其螺旋体的百分比也较高。梭杆菌亦是近年从不同类型的牙周炎龈下菌斑标本中分离到的新菌种之一,文献指出梭杆菌与牙龈炎和牙周炎发病都有密切关系。因此,这一研究结果,对进一步认识和研究 RPDs 对口腔微生态系影响的机理,以及临床防治 RPDs 所致口腔病变具有重要的理论指导意义。

第三节　可摘局部义齿患者口腔内环境变化的动态观察

唾液属于外分泌液,是参与口腔微生物定居的重要生态环境,其质和量的变化与龋病、牙周病的发生发展有密切关系。唾液的 pH 值对口腔微生物丛的调节有重要影响。戴用可摘局部义齿后无疑会破坏口腔内环境,最终导致基牙发生龋坏。而变形链球菌已被学者们公认为是最重要的致龋菌,其数量与龋齿的发生有密切关系。因此,为深入探讨可摘局部义齿对口腔内环境的影响机理及特点,我们选择了 28 例可摘局部义齿修复患者(排除各观察期未能回访的病例),对其唾液流率、pH 值及唾液中变形链球菌数量进行了为期 4 年的动态检测分析。

一、材料和方法

1. 病例选择

本组 28 例患者,男 17 例,女 11 例,年龄 23～54 岁,均为第一磨牙缺失(任何一区)。要求从未戴过义齿,基牙无龋和充填物,牙龈无炎症,牙周组织正常,全身健康状况良好,无系统性疾病,无近期服药史;无特殊的饮食习惯;口腔颌面部及邻近器官无肿块炎症;无涎腺及导管疾病;无口腔黏膜病及口腔其他炎症;对义齿的清洗和浸泡除牙膏和自来水外均未使用过化学清洁剂

2. 唾液收集测试

分别在患者戴用可摘局部义齿前及戴用后 2 周、3 月、6 月、1 年、2 年、4 年,收集 5 min 唾液于小量筒内。鉴于唾液分泌的生理节律变化,在 23℃的室温下,于 8:30～11:30 采样。患者先静坐 10 min,用蒸馏水漱口 3 次,开始采样。自然口含唾液 5～6 min 后,将全口唾液吐入小量筒内(非刺激性全唾液)。计算单位时间内唾液分泌总量(流率),并用精密 pH 试纸测定唾液 pH 值。

3. 唾液中变形链球菌测定

根据文献采用塑料条法测定唾液中变链菌数。即将 0.5 mm 厚度聚乙烯塑料薄片制成 1 cm×60 cm 的塑料条,塑料条的一面用细砂纸打磨粗糙,每个塑料条的一端画出 1 cm×1 cm 的计数格,然后将塑料条置于紫外灯下消毒备用。用塑料条在患者舌下连续转动 6 次以收集非刺激性唾液,然后嘱咐患者紧闭双唇抽出以除去多余唾液,将塑料条置于 6 ml MSB 培养液的试管内,培养液内杆菌肽浓度为 0.36 μl/ml,蔗糖浓度为 300 g/L。然后将试管置于 950 ml/L N_2、50 ml/L CO_2、37℃环境内培养 48 h,取出塑料条干燥后用立体显微镜观察计数。

4. 统计处理

采用 SPSS9.0 统计软件,将所测得的各期唾液流量、pH 值和变形链球菌数均按照 Dunnett t 检验方法与初检组进行比较。

二、结果(表 2-4-9)

表 2-4-9　可摘局部义齿患者唾液流率、唾液 pH 值和变形链球菌数的测定结果

检测时间	唾液流率(ml/min)	pH 值	变形链球菌菌落数
戴用前	0.77±0.22	6.80±0.08	9.49±0.75
戴用后 2 周	0.53±0.13**	4.30±0.13*	14.73±0.42*
戴用后 3 月	0.58±0.14**	7.50±0.18*	19.18±1.02**
戴用后 6 月	0.70±0.27**	7.20±0.14*	23.34±0.74**
戴用后 1 年	0.64±0.02*	6.90±0.19	16.21±0.16*
戴用后 2 年	0.68±0.33*	7.00±0.17	12.57±1.13
戴用后 4 年	0.71±0.05	6.70±0.12	10.26±0.93

在相应时间上与戴用前比较，* $P<0.05$，** $P<0.01$

三、讨　论

在口腔微生态环境中，其生态空间包括唾液、黏膜表面、牙齿等重要生态区。而唾液是牙齿的外环境，一方面，它能冲洗口腔和牙齿，使口腔和牙齿清洁；另一方面，又使食物残渣沉积于牙面，将营养物质带给牙面不同部位的微生物，使口腔生态环境处于动态平衡中。其质和量的变化与龋病的发生发展有密切联系。唾液流率是反应唾液腺分泌功能的一个重要指标。有研究认为唾液流率与龋病有关，它是重要内源性抗龋因子。本试验研究结果显示，患者戴用可摘局部义齿后。唾液流率暂时减慢，流量减小，这有可能使口腔内环境发生改变。有研究认为，戴用可摘局部义齿后，原有的口腔微生态平衡被破坏，唾液流率减慢，冲洗作用减弱，微生物所受到的脱离力减小，有利于微生物的生长、附着、定居，导致致龋菌数量增加及基牙菌斑指数增高，发生龋损的危险性也随之增加。因此，对于戴用可摘局部义齿的患者进行早期防龋教育是十分重要的。

唾液的 pH 值对口腔微生物丛的调节有着重要影响，它可直接影响口腔微生物的构成。在正常 pH 值范围内，唾液中钙、磷酸盐水平足以使磷酸钙过饱和，从而有效地阻止牙体组织的脱矿和对已脱矿的早期龋损产生再矿化。本实验发现，患者戴用可摘局部义齿后唾液中 pH 值比戴用前有所升高，表明可摘局部义齿对口腔唾液酸碱平衡具有一定的影响作用，但随着戴用时间延长，唾液 pH 逐渐恢复到正常范围内。说明虽在戴义齿后口腔内一些因素的变化会影响 pH 值，但由于综合作用结果及唾液 pH 值能依赖自身缓冲系统调节的特点，可能是 pH 值能在重建的口腔环境条件下保持稳定的原因。

龋病的发生由多因素所致，但变形链球菌与龋病的发生发展有密切的关系。本实验发现患者戴用可摘局部义齿后，唾液变形链球菌数量增加，与国外学者的报道相符。这可能是由于可摘局部义齿卡环、支托、基托影响了口腔的生理性自洁作用，形成了有利于微生物附着的新的滞留区，使一些口腔微生物如变形链球菌数量增加。因此，经常清洁口腔和义齿可减少菌斑附着和变形链球菌数量增加。

四、结　论

戴用可摘局部义齿可导致患者唾液分泌减少，酸碱平衡改变及变形链球菌数量增加。这对深入认识可摘局部义齿对口腔内环境影响的机理及临床防治有积极意义。

第五章 复合树指临床修复应用体会

第一节 光固化复合树脂修复临床应用体会

随着人们生活水平的提高和审美意识的增强，在前牙各种疾病的治疗中，人们已不再满足只解除病痛，恢复牙的生理功能，而且还要达到美观，恢复其自然的解剖形态，所以我们把美学知识运用于前牙的治疗，是既考虑功能恢复，又尽可能达到美观要求。对影响美观的前牙疾病，如龋病和一些牙体硬组织的非龋性疾病，做了功能和美学的修复。

一、材料和方法

(一)临床资料

前牙修复的患者共106名、324颗患牙，其中男性34例、女性72例、年龄为5~66岁，平均年龄为37岁。术前诊断为龋齿68颗、牙体切端缺损29颗、牙齿缺失18颗、畸形牙、过小牙42颗、牙间隙过大41颗，个别牙错位，扭转牙17颗、四环素牙52颗、氟斑牙34颗、釉质发育不全23颗。其中严重龋坏、冠破坏1/2以上、残根、畸形牙、过小牙、错位牙、扭转牙共82颗牙应拔除或在根管治疗后义齿修复或通过正畸等手段治疗的牙，经医学美学前牙光固化修复得以保存或简化了治疗手段和程序，既方便了病人、又使病人满意，占总数的25.3%。

(二)临床分类

(1)需要重塑牙冠形态的牙：龋病、牙体缺损、牙体缺失、畸形牙、过小牙等。

(2)需要贴面修复的牙：四环素牙、氟斑牙及釉质发育不全、牙间隙过大、个别牙的扭转、错位等。

(三)材料和技术

光固化复合树指、光固化灯、成品牙、贴面光固化黏结技术。

(四)疗效评定标准

在保证前牙修复后殆关系良好，无牙髓病、无根尖周病、无牙周组织疾病的情况下，根据修复材料是否脱落，修复体是否符合美学标准分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级。

Ⅰ级：功能及美容修复均良好、无脱落。

Ⅱ级：功能及美容修复良好，但冠破坏大、固位力不好，致使修复体裂开或部分脱落。

Ⅲ级：功能恢复良好，但美学修复不理想，影响美观。

二、临床观察结果

随访观察半年至两年，符合Ⅰ级标准的占80.6%、Ⅱ级标准的占10.5%、Ⅲ级占8.9%。

三、分析讨论

在进行前牙的美容修复之前，必须检查殆关系是否正常，是否有牙髓病、根尖周病、牙周病

等。先进行功能性治疗，再进行美容修复。美容修复必须符合生理学的要求，使修复体功能良好且美观。

（一）口腔修复的形式美分析

形式美的一般法则，诸如：对称、均衡、完整、和谐、多样统一等。在前牙修复中都具有相当的指导意义。

1. 形态自然——牙体造型的美学

（1）牙体缺损的美容修复：牙体缺损的修复，是要恢复其自然的解剖形态，重塑具有正常生理功能的牙冠，所以修复时除了恢复牙体缺损部分外，还必须从整体美学出发，用复合树脂进行全唇面的覆盖。这样不仅遮盖了树脂与牙体之间的连接，还增大了接触面积，加强了固位力。

（2）牙体表面结构对光的漫反射：由于真牙表面有许多微细的结构，雕刻出不平坦不规划的纹理，使之漫反射光线产生光泽，以得到接近于真实的质感，如果把唇面修复成光滑的平面，光线平行射人，又平行射出，就会显得呆板，没有活力。

（3）造成牙体形态的视错觉：视错觉是人眼对物体几何形态和表面结构所感到的偏离实际的感觉，在前牙修复中利用这种视错觉现象，来达到所需要的美学效果。

①造成牙体宽度改变的视错觉。缩短近中和远中唇面线角之间和发育沟之间的距离，可以使人觉得牙体较窄，反之，扩大近中和远中唇面线角之间和发育沟之间的距离，使人感觉牙体变宽。

②造成牙体长度改变的视错觉。将牙冠唇面龈端的外形高点移向切端，同时把切端轮廓线上的高点移向龈端就会产生牙体变短的错觉，反之，扩大它们之间的距离，则会产生牙体变长的错觉。临床中对于牙间隙过宽的病人，修复后增加了牙冠宽度，用视错觉原理加以调整。

2. 比例匀称——黄金分割原理

人们通常认为黄金比例或黄金分割，即短段与长段之间比例为 1:1.618 即 0.628 时，最能引起人的美感，这个原理也存在于前牙的美学修复中。若在正面直视一个人微笑时所露出的牙列，如果从中线开始，每个牙都是其近中牙大小的 60%左右或精确地说是 0.618 时则这个微笑会给人以非常愉悦的美感。

临床中，可用牙科双脚规来测量牙的近远中宽度，按黄金分割原理来调整前牙之间的比例，以达到对称、均衡、比例匀称的美学效果。

3. 整齐划一——牙列不齐的美学修复

整齐划一是一种美，单个牙即便形态自然完美与同名牙即便对称，如果牙在牙弓中所处的位置不正、排列不整齐、微笑时露出的前牙列就仍然缺乏和谐匀称。此时，可以按照牙弓形态、采取填平补高的方法做调整、直至牙列整齐为止。若牙齿扭转，可先磨除突出于牙弓部分的釉质，再用复合树脂补足缺少的部分，这种改良的方法，虽说手术不大，却往往能得到较好的美容效果。

4. 颜色协调

颜色是形成美感最重要，也是最复杂的因素。所以在前牙的美容修复中，如何协调各种颜色，目前还只是处在经验阶段。

（1）修复材料的选择：①牙体修复材料的颜色与邻牙的颜色要协调、匹配。②牙体修复材料的颜色与人面部的肤色在对比中找到美感，协调适合。③牙体从颈部到切端、颜色是逐渐变

化的，因颈部釉质薄、牙本质显露较多；切端釉质厚，而显得明亮。修复时要符合美学标准。选用明度不同的几种颜色。

(2)变色牙的美容修复：变色牙包括四环素牙和氟斑牙。在修复后要改变它们的颜色，才能达到美容的效果。①四环素牙的颜色主要是四环素钙盐沉积于牙本质层和釉牙本质界。而釉质是半透明的，修复时所用的材料如果缺乏透明度，就会影响真实感，若用不透明的遮色剂遮盖四环素牙的颜色，就会因降低透明度、呈白色而失去真实感，丧失活力。而选用透明的颜色修饰剂，即选用所要修饰颜色的补色，再覆盖光固化复合树脂，将产生真实自然的牙齿，因为两种互补颜色的混合将产生白色或灰色，起到消色作用，又不影响釉质和透明度。四环素牙在修复时，选用黄色的补色——蓝色修饰剂，效果较好。②氟斑牙的颜色和损害均在釉质层，所以在修复中，可先磨除着色层 0.1～0.2 mm，使颜色变浅，磷酸酸蚀 3 min 后，光固化复合树脂贴面修复或烤塑贴面或烤瓷贴面修复，可以达到美观要求。

(二)光固化树脂在前牙美容修复的审美要素分析

1. 审美条件

医学的任务之一是研究、预防、治疗疾病，维护个体、群体的健康，还有塑造人体美的使命，也就是医学科学的审美观。因此在创造美的世界里，不仅是文学艺术家们的世袭领地，同时也是医学家孜孜以求的极境。只不过内容和形式不同，归宿点是一致的。随着物质生活不断提高，人们的审美意识也在不断提高，人们对美的追求也越来越迫切，尤其口腔美容也逐步受到重视。但运用医学审美意识医疗实践，创造和增进人体美不是一件容易的事情，首先必须提高口腔医务工作者自身的审美意识，加强艺术的修养和美学知识学习，挖掘口腔医学中美的规律，并运用这些规律去指导临床实践。满足患者对功能与美观的双重需要，使生命科学的理论与实践达到真善美的统一。但创造真善美的人，必须自身形象美，表现为仪表端庄、举止文雅、语言亲切、态度温和、诊断精细、操作正规，动作协调准确，使患者首先感到有一种宽松、宁静、舒适感，进而产生对医生的信任和对康复有望的满意感。牙齿的缺失、缺损，发育异常，虽然只是局部的缺陷与不足，但牙齿在头面部占重要地位，牙齿畸形会严重影响人的容貌美，尤其是青年人，如果没有一口好的牙齿，会影响到他的社交、学习、事业等诸方面，会给其精神上带来压力和负担，患者求治心切，医者应正确引导患者的审美意识，使医患之间对美的认识大致统一，使美感贯穿于治疗的始终。

2. 审美设计

修复的实质是造型，而造型的内涵是一种体积语言，又是形态逼真的艺术品，根据解剖和生物力学原理，在审美设计中应该达到外形美观，功能良好，为患者带来舒适与美的享受。一切美的东西都是和谐的，从口腔解剖学观点看，牙齿讲究左右对称、和谐。如：方形面孔的人生长的牙齿也趋于方形。切牙牙颈部宽、唇面切 1/3～1/2 近远中边缘平行，切角近于直角。三角形面孔的人，牙形也近似于三角型。如果出现牙列不齐，牙齿缺损、形态过小，失去了应有的对称与和谐，在设计中要根据患者个体条件，本着对称和谐的原则，弥补患牙缺陷。在修复设计中，要注意掌握面形与牙形的和谐，肤色与牙色的和谐，真牙与假牙的和谐，恢复正常解剖形态，使局部修复服从整体，使非对称形式达到对称的统一，以产生美的效果。

3. 审美实施

客观效果主要取决于医者的技术水平，在具体实施中，应严格操作程序，运用审美意识指导医疗实践，使修复的牙齿达到力与美双重效果和医患双方满意的目的。

复合树脂修复前牙的实施步骤包括:清洁牙面,牙体预备,酸蚀,冲洗吹干,涂黏合剂,充填刻形,修整抛光等。但重要的是以下两点:①牙体预备,对于龋齿应去净龋坏组织,使龋病停止进展,使充填物与洞壁黏结紧密,如果遗留黑色腐质,则影响治疗的彻底性。对接近牙髓的深龋,要垫底,以减少对牙髓的刺激。窝洞制备成一定的形状还可增加固位力。着色牙的预备,由于考虑整个唇面的修复,为了便于修复,不增加唇面的厚度,不影响患者的舒适与美观,四环素牙可适当磨除釉质的0.1 mm左右。氟斑牙和釉质发育不全,由于唇面各部厚度不一,着色深度不同,可局部预备,其他类型的修复,虽不需要预备洞型,但适当打磨,做羽毛状边缘处理,有助于增加黏结强度。②充填刻形,应进行客观的观察,尽量达到与邻牙、同名牙产生色与形的对称与协调的目的。例如:过小牙形态多呈锥形,有碍美观,用光固化修复可以不磨牙和少磨牙,充填雕刻成正常侧切牙形态,恢复切角,使其既恢复接近解剖形态,又与整个前牙和谐一致。前牙稀疏,关闭牙缝的修复,根据间隙的宽窄,采取灵活多变的办法,加宽牙冠修复物应置于龈上,或尽量置于远中,如中切牙前后均有间隙,前间隙应掌握好正中线,根据具体情况可一分为二,增宽两侧中切牙,或任何一个中切牙,使左右形态大小对称。如牙冠显得宽大,远中切角可向内收,应圆钝些,邻间隙雕刻也可坡度大些。邻间隙修补应采用聚脂薄膜成形片分割,使其互不连接,尽量使唇面一次成形,使修复面宽度、厚度、形态、颜色、大小协调一致,通过抛光使其高度光洁,给人一种活灵活现之感,一种美的享受。

总之,通过医学科技术美的实践,使口腔局部缺陷得以修复改善,使人改容换貌。用以维护和创造人体在躯体上及精神上的美妙与健康,也就是口腔医学、医学美学所要追求的目标。

第二节 Dyract复合体临床应用体会

Dyract复合体属于牙色修复材料,牙体修复材料的共同性能应符合密合、持久,有良好的生物相容性,美观,便于临床操作,价廉,利于推广。

在临床牙体修复过程中,在过去的半个多世纪的时间里,修复材料以银汞合金为主,它的优点是高强度,可以适合多种牙体修复的需要,修复体在口腔中耐磨损、耐腐蚀,临床寿命长,价格适中,但修复体的固位是依赖机械固位,如侧壁,鸠尾、倒凹,其他如加沟,加钉来增强固位,过多地破坏了健康的牙釉质和牙本质,使牙冠变的脆弱,使用一段时间后,出现颈缘崩裂现象,边缘封闭性差,是良导体。还有非常重要的一点,就是汞对环境的污染问题使得牙科医生成为汞的牺牲品,再者,对于追求自然美的现代人,银汞合金的色泽不美观也成为人们不愿意选择它的重要原因。20世纪60年代后期,黏结修复作为一种修复技术应用于临床,以后被广泛接受,人们始终在寻求一种能在口内直接完成与牙齿色泽一致,又能在口腔环境中保持良好机械与生物性能的修复材料,即美观又持久,最早应用的牙色材料是硅水门汀,代之以树脂材料,树脂材料有光固化和化学固化。化学固化玻璃离子的优点是生物相容性好,不须酸蚀,与牙齿形成化学性粘和,能释放氟化物;缺点是粉液剂型,须调拌,表面粗糙,颜色洁白,不透明,操作时间有限,结固时间长,强度低,使用中磨损严重,临床寿命短。光面化复合树脂的优点是不须调拌,色泽近似天然牙操作时间充分。物理机械性能优于玻璃离子,但是使用时须对牙齿进行酸蚀,易对牙髓产生刺激,要涂多种牙本质,牙釉质处理剂,隔湿条件严格,不能释放氟离子,且有结固收缩,导致微缝隙,继发龋。

对于医师和患者，都希望有一种新材料，能结合传统材料的优点，临床使用方便，而且色泽美观，不易脱落。

20世纪90年代开发了一种新型牙色材料，玻璃离子-复合树脂混合材料，将玻璃离子与复合树脂技术有机地结合起来，吸取各自优点，即有玻璃离子与牙齿组织的黏结与释氟性能，又有复合树脂的物理机械和临床操作性能。

Dyract复合体就是玻璃离子-复合树脂混合材料的代表产品，是适应上述要求而于90年代开发的一种新材料，它具有以下性能特点：与牙齿有黏结性，而且生物相容性好，牙齿不作预备或仅作简单预备即可，操作简单，无须酸蚀，没有吸唾装置也可进行操作，色泽逼真，美观，强度高于传统玻璃离子，充填后材料能缓慢释放出氟离子(一年后仍缓慢有氟释出)，能预防继发龋。由于是预配的单一组分，置于子弹头中，利用机械操作，注射充填，极其便利。修复后材料表面光洁，色泽近似天然牙，有一定的透明度，患者满意。

Dyract复合体在操作过程中不必预备牙体或仅作简单预备既可，这样，对于一些严重楔缺近髓或有严重牙本质过敏症状的患者，就减少了对牙髓的刺激。减轻了痛苦，降低了术后牙髓炎的发病率。材料中含氟，实验资料表明，材料固化一年后，仍有氟离子释出，且保持高氟弥散水平，使充填体周围的牙体组织含氟浓度增加，有利于预防继发龋的发生，有助于预防牙本质过敏症状。

Dyract复合体与牙体的边缘密合性好，膨胀收缩率低，其组成中除有UDMA等树脂外，还有TCB树脂，二端有甲基丙烯酸基因，侧端有羧基基因，光照聚合时引发剂产生游离基促进UDMA，TCB等树脂胶连聚合，羧基基团则与活性硅玻璃起酸碱反应，引起硅玻离中金属阳离子的释放向液相移动，形成凝胶，包裹未反应的玻璃粉，并与牙齿中Ca^{2+}形成离子键，与牙齿形成物理化学的黏合力。

Dyract复合体与牙齿硬组织有牢固的黏结，其充填分子电解质可与不经酸蚀的牙釉质和牙本质黏结，它是通过材料的功能性亲水性羧基与牙齿钙离子之间发生离子键结合，而且还可能发生氢键结合，它与牙本质之间的黏结强度，还随着时间而增加。折断界面实验中，用SEM观察则见底漆(黏结剂)已部分被粘脱，暴露牙本质表层，这足以说明Dyract复合体有良好的黏结力，达到长期与功能性修复。临床在对形态，密合度，变色、继发龋，牙龈情况、牙髓活力几方面1~3年的观察中，修复效果良好。

Dyract复合体的使用方法很简单方便。①清除病损区牙石、色素；②再用75%酒精棉球清洗消毒、吹干、隔湿；③以比色板为依据选色；④对洞深近髓处可垫氢氧化钙；⑤涂黏结底漆，用小刷子将黏结底漆涂于洞壁及洞缘之牙釉质与牙本质表面，使之湿润，等待30 s，再用气枪吹去多余底漆；⑥光照10 s使之固化，再涂一层底漆，立即用气枪吹，光照10 s；⑦放置复合材料，洞大而深的应分层放置，每层厚度勿超过3 mm，固化光照40 s；⑧修整外形，磨光。修复后材料表面光洁，色泽近似天然牙，有一定透明度，患者满意。

临床复查时，我们制定了以下复查标准(表2-5-1)。

在一年后的随访中，牙髓未见明显炎症或坏死，未见继发龋，材料无变色现象及腔隙，得益于Dyract复合体的优良性能。在复查中发现个别牙齿边缘出现轻度充血，系材料龈缘处理不当导致，经重新处理后，充血现象消失，个别充填物表面出现凹痕，与材料本身的硬度有关，Dyract复合体的硬度比光固化玻璃离子高，但比光固化复合树脂稍低，有待于进一步提高，临床寿命与银汞合金相比有一定的差距，属于半永久性修复材料。

表 2-5-1 Dyract 复合体充填效果的检查标准

标准	良好	缺陷	失败
形态	形态完整、表面无粗糙，无磨损	基本完整、表面粗糙，磨损	不完整、部分或全部脱落
密合度	复合物与洞缘密合无缝隙，边缘无染色	有微缝隙，边缘轻染色	明显缝隙，染色沿边缘渗入
变色	修复物无变色	轻微变色	全变色
继发龋	无	可疑	有
牙龈情况	无充血水肿	轻度充血	明显充血容易出血
牙髓活力	活力正常	活力异常	活力消失

Dyract 复合体因其操作方便，色泽美观，而受到医生和患者的欢迎，得以在临床牙体修复中广泛应用，在临床操作中，配合 Prime & Bond 2.1 不须严格干燥，并推出了新的黏结剂产品，只须涂一次底漆。在临床上，除了修复楔缺外，还可用于恒牙不直接承受咬合力的洞形修复，如根面龋，邻面龋，颊舌面洞，Ⅲ类洞，Ⅳ类洞，乳牙Ⅰ、Ⅱ类洞的修复。

据国内资料报告，Dyract 复合体的短期（1 年或 2 年）成功率较高，但未见长期报告。而且 Mccoy 等指出，在未制备机械固位形的牙颈部修复体，不能以短期结果作为预测较长期修复体固位效果的依据，失败往往发生在 2～3 年之间，据我系临床观察（最长修复期限为 7 年的患者），Dyract 复合体修复根面龋，邻面龋，颊舌面洞，Ⅲ类洞、Ⅳ类洞的成功率较高，而用于楔状缺损修复时长期观察磨损严重，脱落率高。分析，一方面是刷牙磨损，另一方面是没有机械固位形，而其他几类处于不受力、无磨损部位，而且在治疗过程中都制备有固位形，为成功修复提供了条件，在 Dyract 复合体修复过程中，必须使用配套的黏结底漆，有别于光固化复合树脂。

第三节 复合树脂直接黏结技术的临床观察

黏结技术在口腔医学的各个领域中都起很重要的作用。与传统的直接和间接修复技术相比，复合树脂直接黏结修复技术有其优点。

龋病是牙体硬组织的慢性进行性损伤。随着口腔保健条件及口腔卫生环境的改善，龋病的发病率有很大程度的降低。尽管如此，由于其他原因造成的牙体硬组织损伤却呈上升趋势。牙体组织的非龋性缺损可能是由于磨损、磨耗与龋病不同的是它引起的损害可能影响到几乎所有的牙齿，这样就需要大量的修复工作。对夜磨牙症的患者或食用腐蚀性饮食的患者，可能造成极度磨损。在这种情况下，修复体仍须确保牙齿不会在患者一生中失去作用。

过去，咀嚼量度是牙列功能最重要的方面，而现在，大多数患者都希望自然和美观的牙列，牙体美学也日益显得重要。

黏结技术和复合树脂材料方面的进展使得口腔医师可以解决更多的问题。如果材料和方法选择正确，黏结技术和直接复合树脂修复技术联合使用即可达到美观、耐用的结果。

一、复合树脂直接黏结修复的优点

与其他间接或传统的直接修复技术相比，复合树脂直接黏结修复技术有以下优点：

1. 所有操作一次完成

由于直接修复的全部过程均在口腔治疗椅旁完成,不需其他步骤,所以整个操作可一次完成。一项对患者的问卷调查显示,这被认为是直接黏结修复技术首要的优点之一。患者在一次治疗之后就可以恢复比较正常的牙列,这对他们来说容易得到心理上的满足。并且,在治疗的整个过程中,患者可参与被修复牙形状和色泽的选择。

2. 所需的牙体预备少

复合树脂直接修复的预备只需去除龋坏、矿化不良的牙体组织或不良修复体并且提供给修复体足够的空间即可。对于龋损来说,预备只限于去除龋坏组织及制作洞缘斜面。黏结技术与混合型复合树脂联合使用即可在很大程度上恢复牙体强度。

由于直接修复是通过黏结技术得到固位效果,与需制作倒凹的银汞合金修复相比,正常牙齿组织牺牲较少。患者相对容易接受较少的牙体预备也可能是现在对牙体美学关注增长的之一。即便得到的结果并不十分美观,患者也不愿意磨除过多的健康牙体组织,使用复合树脂直接修复,能在牙体预备最小的前提下得到较美观的修复效果。

由于冠修复需要磨除较多的牙体组织,传统的冠修复一般需要等到患者 18 岁以后。而复合树脂直接修复的预备过程不会影响到牙髓,所以没有这一年龄限制。

对于有先天疾患或极度磨损的牙齿来说,预备将会进一步削弱本就脆弱的体组织,减少有效黏结面积,需要谨慎处理。低矿化型釉质发育不全的患者由于其釉质中蛋白质的含量较高而往往不适于作黏结的基底物。在这种情况下预先用 5% 的次氯酸钠处理 60 s 以去除富蛋白带,将加强酸蚀的效果。但是,如果釉质的矿化程度过低则会发生自发性折裂,这时最好磨除,釉质直接与牙本质黏结。

对于美学修复来说,牙体组织颊面预备的必须在不改变牙齿位置的前提下提供修复体足够的空间。变色牙的预备则需提供遮色剂的位置及保证修复体的厚度以修复自然的透光度。如果牙位置不正确(前突或旋转)则需要磨除相应的牙体组织以容纳复合树脂直接修复体。

3. 价格相对便宜

在有些情况下,单独处理某一颗牙不能改善整个牙列的美学效果。要想得到更美观的结果,修复可能涉及到多个牙齿。复合树脂直接修复远较其他修复便宜。即便口腔或修复体本身的状况随时间推移而发生变化,患者也不会因为价格原因而延迟处理。

4. 牙髓可以耐受牙本质黏结系统

只要被修复牙的牙本质封闭良好无慢性刺激,牙髓可以从黏结过程受到的刺激中恢复。牙髓的这一修复能力在动物及人体内实验中得到证实。所以对于外伤牙来说,及时修复对牙髓造成的伤害要比暴露的牙本质对牙髓的伤害小得多。

二、可用于修复体的修改

1. 方法简单

复合树脂可以与现有的所有修复材料有效黏结,使得对修复体的修改变得容易。完全替换修复体对牙齿造成的伤害要比单纯修改要大。不管是在陶瓷、金属、光固化复合树脂,还是在丙烯酸修复体的表面,物理和化学固位联合使用都能产生可靠的黏结。陶瓷、传统型或混合型复合树脂表面可使用氢氟酸形成微固位体加强黏附。使用二氧化铝或二氧化硅喷砂技术可以在陶瓷、金属、光固化复合树脂,丙烯酸修复体的表面形成固位体,加强黏附。其中硅喷砂技

术在修复体表面形成的硅粒子层还可以提供化学黏结位点，更能增强金、瓷及复合树脂表面的固位力。化学黏结接位点还可从硅烷这类含二氧化硅的物质及特殊的用于丙烯酸树脂或金属表面的底物中得到。

2. 调整容易

即便是在牙创伤、牙周疾病、唇腭裂这类口腔状况不稳定的情况下也可使用复合树脂修复体。死髓牙、移位牙和牙龈水平改变的情况下使用复合树脂也可改变美学效果。在原有修复体的表面使用特殊黏结技术后添加新材料进行调整，费用少，省时并且对牙齿无伤害。

三、新材料需要新技术

黏结技术和复合树脂材料方面的进展要求口腔医师掌握关于材料和技术的正确知识，掌握关于修复体形态和色度的美学知识。

过去一般在前、后牙使用不同的复合树脂，现在大部分的材料都是通用型复合树脂。对于牙医来说，这种材料更易操作。但是，前牙复合树脂要求有各种可供选择的色度和良好的光泽。而后牙复合树脂最重要的是要有好的硬度和抗磨性，只有少数几种色度。通用型材料只是在美观和耐用两方面寻求一个妥协点。随着复合树脂材料使用的增多和患者的要求增高，一个理想的修复材料必须满足美观和耐用这两大要求。

可压缩型复合树脂可提供给牙医类似银汞合金充填材料的操作，填料成分和材料的物理性质能随需要面调整，但这种材料被证明并不比传统复合树脂强。虽然它有较高的黏度，却很难得到良好的邻面接触，在必须使用邻面分离装置时更是困难。并且，将黏稠的复合树脂压人窝洞与低密度的复合树脂用注射技术注人相比更容易产生孔隙和气泡。

大多数口腔医师认为光固化复合树脂修复只是半永久性修复方法，而患者只希望永久性修复体。但是如果复合树脂修复体在必要的时候能被修补或替换的话，即便它不是永久性的也可被患者所接受。必须要清楚的是在对美观要求很高的情况下，修复体很难是永久的。即便修复体不会随时间改变，天然牙也会发生改变。在牙着色、移位及牙龈退缩等情况下都需要对修复体进行调整。

第六章　金属烤瓷修复技术的应用与研究

第一节　金属烤瓷修复的临床要点及主要问题

金属烤瓷修复具有外形美观，不易磨损等优点，因而颇受欢迎。但由于制作技术复杂，要想取得完美的修复效果，也绝非易事。

一、发展简史

1950 年，美国学者首先研究出用低熔瓷与金合金相结合制成修复体，并将其应用于临床。由于金属烤瓷修复技术的优良特性，很快便被人们所接受，使其得到迅速发展。到 20 世纪 70 年代，金属烤瓷修复技术已趋于成熟。

此期间，相继有原西德、英国、日本等国将此技术应用于临床，并且在材料、设备、基础理论研究等方面都取得了很大进展。日本成功地制成了金属烤瓷修复体后，发现所用高温烤瓷由于熔点较高，不宜在一般口腔科技术室使用，以后逐步研究出熔点 871～1 066℃的低温烤瓷用于临床。在使用的金属方面，也逐步开发出一些相对价廉的烤瓷金属供选用，如银钯合金、镍铬合金等。随着金属烤瓷修复技术的发展，其主要设备烤瓷炉也由大气烧成发展成为真空烧成，原西德 Vita 公司的真空烤瓷炉采用了红外线加热快速烧成，使金属烤瓷的技术设备日趋完善。

关于烤瓷与金属的结合问题，是各国学者研究的重点。有研究表明，在金属与烤瓷这两种不同质的材料结合界面，存在着化学结合和机械结合等形式，而两种材料的性能是否匹配，则直接影响着结合强度，这种匹配涉及到两者的热膨胀系数，两者结合界面的润湿状态，烤瓷烧结温度与金属熔点的关系等三方面的因素。这些理论上的研究成果，也有力的推动了金属烤瓷技术的发展。

二、修复体的种类、设计及制作要点

由于材料的特殊性，给烤瓷冠牙体制备提出了更高的要求。为了使修复体的色泽美观和富有层次，较之制作塑料甲冠时，要更多的切削牙体组织。一般要求前牙的切端磨除 2 mm，邻接面磨除 1～1.5 mm，舌面则要磨除 0.5～1.0 mm，以不妨碍前伸运动为准。唇面磨除量的多少，在一定程度上影响着修复体的美观，如磨除量不够，则有可能使修复体唇面失去恢复正常解剖形态的余地，完成后的修复体显得呆板，缺乏立体感。一般认为，唇面磨除量至少要保证在 1.5 mm。另外，制备后的基牙唇侧不应是一个平面，而应制成一个凸面，自切 1/3 部分开始内收，这样制成的烤瓷甲冠才有可能形成应有的层次。否则，因唇侧牙本质瓷层过薄，会使金属内冠的轮廓显露出来，面影响美观。制备体唇面颈部需要形成一个深入到龈下的肩台，否

则，烤瓷冠颈缘部的金属内冠边缘将会暴露，直接影响到修复效果。唇面肩台深入龈下0.5 mm为宜，宽度为0.5～0.75 mm，舌侧颈缘部制成羽状边缘。

对于某些咬殆过紧的病例，设计成带金属背板的烤瓷桩冠也许更为理想。背板舌面可以不烤瓷，其背板的大小与金属内冠的大小基本相同，但金属背板要有足够的厚度，用以支持殆力，金属背板的边缘要圆滑，不可有锐利的边、角存在。为了美观，基牙唇面颈部亦应制备出肩台。

以金属烤瓷冠作为固位体的固定桥，基牙的预备要求与金属烤瓷甲冠基本相同。在设计和制作方面需要特别指出的是，桥体的制作技术具有重要地位。桥体的切龈向应具有一定的高度，唇舌向要具有一定的厚度，以获得足够的强度支持殆力，不致因受力面变形，否则易使瓷面崩脱。另一个影响桥体强度的因素是桥体的跨度，一般认为缺失牙多，桥体过长不宜作烤瓷桥修复，恐怕也是因为受张应力时，桥体弯曲强度明显降低，易造成崩瓷，导致修复失败。

金属烤瓷黏结桥是在牙齿酸蚀技术和黏结材料的研究基础上出现的一种固定桥修复。它的制作要点在于固位体的设计。其设计原则是尽可能减少基牙的切削量，尽量加大固位体的面积。基牙为活髓牙时，如需切削，以不超过釉质层的1/2为宜。因为牙本质黏结剂的强度远不如牙釉质黏结剂的黏结强度高。另外，如果露出牙本质，酸蚀的牙本质小管管径增大，酸液通过牙本质小管渗入牙髓，容易引起牙髓炎症和坏死。需酸蚀牙本质时，应酌情缩短酸蚀时间。

磨牙区黏结桥的设计有殆支托型、嵌体型、卡抱型。前牙区黏结桥则多采用背板型。加大固位体有效黏结面积是提高黏结力的必要措施，因此，必要时可辅以切沟、轴沟、舌面栓道等增加固位。

三、存在的问题及其研究进展

1. 牙龈透青、黑线和变色

烤瓷冠戴入后，出现牙龈透青现象，严重影响美观，其原因还不能充分肯定，但游离牙龈的光透过性是一个重要因素。有些患者牙龈明度较高，因而透过性也高，容易受到牙颈部色及牙根色的影响。如果这时牙体预备不规范，制作时遮色层太薄，没有完全遮盖住金属的颜色，则可能通过附着龈的半透明性反射出来。

另外，有些病例，戴入烤瓷冠后可出现牙龈变色现象。拆除烤瓷冠，变色区域仍会持续一段时间才能消失。一般认为，产生此现象的原因，是牙龈组织吸收了烤瓷内冠中的银离子，并形成了硫化银所致。

为了清除以上弊端，1983年由Prince等人发明了一种以蜡作为介质的瓷蜡技术，具体做法是将瓷粉加入溶蜡中，制成瓷蜡团块，并塑附于金属内冠的唇面颈缘处，然后直接将金瓷冠连同颈缘处的瓷蜡一起从模型上取下烧烤。其特点是金属内冠的唇侧颈缘部较正常短些。这样制出的金属烤瓷冠，避免了颈部透青、牙龈组织变色等问题。

在临床上，还可以观察到一种现象，这就是牙龈黑线。产生原因恐怕与牙龈紧张度有关。烤瓷冠戴入后，由于肩台瓷较薄，不能充分支撑牙龈组织，使牙龈显得松弛。视觉上产生一种在牙龈和烤瓷冠颈部之间，存在一条较暗黑线的感觉。如果适当加厚肩台瓷的厚度，可以克服此问题。烤瓷冠与天然牙构造不同，不发生象天然牙那样的光散射，因此，在龈缘部产生不了天然牙的那种自然萌出感。有实验指出，如果将烤瓷冠的颈缘制成橙、黄或粉红等中间色，戴

入口腔中，形成从牙龈到牙冠的颜色过渡，则能产生比较自然的感觉。

2. 崩瓷和瓷面全脱

金属烤瓷修复体的崩瓷和瓷面全脱，是导致修复失败最常见的原因。据文献报导，由此造成的修复失败可达修复总数的2.3%。这类损坏多数可找到明显的外力因素，如咬硬物、食物中的砂粒、某些咬殆因素等。但也有些损坏难以找到明显的外力因素，尤其是那些瓷面全脱的失败病例。关于烤瓷与金属的结合问题，研究报导很多。无论是烤瓷冠还是烤瓷桥，我们都可以看到烤瓷面呈一整体从金属上崩脱的现象。有人认为，这是金属表面氧化层过厚或表面污染所致。但自从研究并解决了金属与烤瓷材料相匹配的问题之后，瓷面全脱的病例已明显减少，仅占修复总数的0.1%左右。有研究认为，金属内冠表面的氧化层有助于熔瓷在金属表面的润湿作用，在烤瓷炉内以650～700℃进行氧化处理2 min，形成0.2～2 μm厚的氧化膜时效果最佳。因此，掌握正确的烧结温度及时间，是获得良好烧结面的关键。

3. 选色、配色问题

尤其是对四环素牙的选色、配色问题，更为突出。临床上常遇到这种情况，当给患者完成修复以后，修复体在外形、排列上都能令人满意，而在颜色上却令人感到不协调甚至遗憾。这里面有很多主观因素造成的影响，如比色不准确、牙体预备不规范、烘烤次数过多等，克服这些因素的影响，将会改进修复质量。但也确实存在一些客观因素造成的影响，如：

①比色板本身的缺陷：一是由于比色板的颜色分布区域明显小于天然牙，二是由于烤瓷金属中含有银，修复体往往呈现一种特有的"青色"，而比色板缺少金属背景的衬托。

②瓷粉本身的限制：由于瓷粉的号型少，只能满足复制一般牙色的需要，尚不能满足特殊牙色修复的需要，并缺少准确配制特殊牙色的有效、简捷的手段，特别是对于四环素牙患者的修复，已成为颇为棘手的问题。

四环素牙作为在一个年龄段出现的具有特征性的现象，在没有理想的脱色手段出现之前，对这类患者的修复，仍将持续一个较长时期。因此，有必要配制专为四环素牙患者修复用的瓷粉号型系列及比色板。

金属烤瓷修复技术发展到今天，已成为一种设计多样化，应用十分广泛的修复方法，但并非尽善尽美，仍存在一些需要解决的问题，若能将这些难题攻克，金属烤瓷修复技术将达到一个新的境界。

第二节　金属烤瓷冠修复前牙颜色的选配

随着人们生活水平的不断提高，对牙齿的美观也越来越重视，临床常见许多釉质发育不全或四环素牙的年轻患者，要求进行部分至全部活髓或死髓牙的烤瓷修复，欲改观前牙的颜色及形态。在烤瓷制作选配颜色时，在常规烤瓷修复体配色的基础上加以改进，收到了较理想的修复效果，现介绍如下：

一、牙列横向颜色的自然过渡

以往多数前牙进行烤瓷修复时，一般只选择某单一颜色的瓷粉，修复后颜色单调，因为无论从组织学角度分析还是解剖学直观观察，大多数人中切牙与尖牙的颜色是有差别的，为了证

明这一点，陈怀远等曾经在临床对 80 名 20～50 岁受试者的正常健康前牙进行了实际观察，其中男性、女性各 40 名，目测结果显示：有明显颜色差异者 26 名，占 32.5%；有轻微差异者 40 名，占 50%，无变化者 14 名占 17.5%；（以上数据仅限于肉眼观察，精密电子比色仪显示前牙区颜色有差异者，比例更大，此项调查正在进一步深入）。事实证明，有明显变化及轻微变化者占人群中的大多数，单一选色未遵循大多数人的客观实际情况，因而缺乏自然，真实感。他们在多年的临床操作实践中试用了一种系列选色法，即根据患者年龄、性别、职业及肤色，参考口内邻牙颜色，征得患者同意后，在比色板上选用某一瓷粉族的颜色，以 VIT_4 瓷粉（西德生产 VMK68 型瓷粉）为例，其比色板分为 A 族（A_1、A_2、A_3、$A_{3.5}$、A_4），B 族（B_1、B_2、B_3、B_4），C 族（C_1、C_2、C_3、C_4），D 族（D_2、D_3、D_4），共四大族 16 种颜色，在确定某一族颜色的瓷粉后，将内冠进行喷砂、清洗，预氧化后，从涂布遮色层瓷粉开始，自中切牙向远中每对同名牙选择同颜色瓷粉，由中切牙—侧切牙—尖牙颜色由浅至深。例如，某患者烤瓷修复选择了 B 族瓷粉，往往根据具体情况来确定如何选用 B_1、B_2、B_2，中切牙用 B_1 和 B_2，按 1:1 的比例调配；侧切牙用 B_2；尖牙用 B_2 和 B_3，比例为 1:1，这样烤瓷冠完成后的颜色过渡更趋于自然，反差小，色度接近。

二、牙齿纵向颜色的和谐调配

色泽正常的天然牙，仔细观察并非通体一色，一般牙颈部略黄，切端颜色稍浅且透明，因而修复单个烤瓷冠时，从牙颈部至切端欲求得真实自然的效果也应选择不同深浅度瓷粉为宜，具体操作时，在系列选色法的基础上，兼顾每个烤瓷冠的颜色，即要与邻牙协调，本身又要自然，往往在选好某一族瓷粉后，颈部用颜色稍重一些的瓷粉，比如，选用 A 族瓷粉涂布时，颈部稍加 A_2、1:1 的 A_2 和 A_3 或者 A_3，深色瓷粉加瓷面积一般切颈方向不超过牙颈部的 1/3，用量为整个牙颈部瓷粉用量的 1/2，在多数前牙修复时，注意同各牙的对称性，瓷粉颜色调配比例相同，这样修复后使牙齿纵向颜色深浅有递进，达到更加自然，逼真的修复效果。

三、讨　论

（1）金属烤瓷修复体具有强度高，耐磨损，色泽光亮，颜色逼真，化学稳定性良好等优点，深受广大患者欢迎。近年来，随着人们审美意识的提高，不仅要求修复体能恢复一定的咀嚼、发音功能，更注重义齿修复后的美学效果，因而前牙的美容性修复倍受年轻患者青睐，特别是全口四环素牙、釉质发育不全牙的患者要求整体改观前牙的美观度，对修复体的质量，外观形态，逼真度，与患者口内余牙、面形、肤色是否协调均提出了较高的要求。

（2）多数前牙烤瓷修复中颜色的选配，是直接影响修复后美观效果的关键步骤。临床调查目测结果证明了大多数人前牙颜色有差异，从面说明陈氏等采用的方法是确有其临床意义的，是符合天然牙颜色的客观规律的。此方法不但适用于单个烤瓷冠，对前牙桥亦同样适用。对于多数前牙牙列修复，烤瓷冠的横向系列选色能起到自中线向两侧颜色由浅至深，自然过渡，协调的整体效果。就单个或少数前牙修复而言，在参考对侧同名牙颜色的前提下，牙齿纵向颜色深浅有别，层次感强，会达到自然，真实的修复效果。

（3）上述系列选色法较单一选色法在修复多数前牙时虽在颜色外观上达到了自然、协调、美观的修复效果，但在操作时较为繁琐，要求配有专用的瓷粉调色盘，操作者应能准确估算瓷粉调配的比例与用量，否则会造成浪费。在具体涂塑时每一颗牙应严格与邻牙所用瓷粉加以

区分，掌握不当会造成颜色混淆，左右同名牙颜色不对称，因而操作技术有一定难度，初学者较难掌握。此外修复体应避免反复烧烤，进炉次数过多易导致有形成分挥发出现掉色，出气泡等问题，修复后不能达到预期的效果。

第三节 金属烤瓷修复体的色彩还原

金属－烤瓷修复体以其色泽逼真、美观，能很好地恢复牙齿的形态和功能等优点，被日益广泛应用于临床。然而要达到与天然颜色一致，因目前尚未有一种完善的牙齿颜色的测量系统、也没有一种理想的颜色复制系统，其颜色的匹配一直是国内外口腔修复工作者难以解决的问题之一。

影响其色彩匹配主要有三个方面的因素：一是临床医生的基牙预备，二是临床比色和正确的比色记录转达，三是技工操作中对比色记录的色彩还原。

一、比色结果的记录与转达

目前一般用西德 Vita 比色板比色，因其颜色分布区域较天然牙小、缺乏背景色（如口腔内红色环境）、色彩单一、常常不能表达完美的颜色记录。故一般要求记录医师在记录时注意以下几点：

(1)在中性色背景（如蓝色、灰色）、晴天中午的室外光下，应在治疗前迅速浏览比色板（不超过 5 s），以第一次所选为最正确。

(2)在选色时，要以尖牙为参考色（因其是牙齿主要色调中彩度最高的牙）。

(3)注意牙弓上牙齿之间的颜色差别。上颌中切牙的彩度与上颌磨牙相似，上颌尖牙比上颌切牙高二级彩度，下颌切牙较上颌切牙低一级彩度。

(4)如不能准确记录比色，以选择近似低彩度高光亮度的牙色为准。

(5)在记录时采用分段分区域比色记录，同时注意牙齿的透明度和表面及内部特征（如钙化不全的斑点、釉质裂纹等），在记录单上标明。

二、金瓷修复体底色的获得

底色作为以后主体陶瓷的基础色彩，要求颜色应与所需牙冠的色调基本相似，在底瓷的堆塑时，应注意：

(1)为了确保质量，最好选用两次法堆塑不透明层。第一次堆塑时只在金属表面薄薄涂一层，以能稍透出金属的颜色；第二次堆塑时，要求厚度以能获得所需的颜色效果的前提下愈薄愈好，最小厚度可只有 0.1 mm（烧结后），并在每次堆塑前用不透明瓷层专用液湿润基底冠表面。

(2)不透明瓷最好用专用液调和成奶油状，并保持使其在以后的堆塑中有一定的湿度。

(3)根据比色记录牙冠各部位的基色选择不透明瓷，注意牙冠各部分颜色的范围和过渡。

(4)直到堆塑完毕之前，最好不要作填压，以免牙冠各部位不透明瓷的致密程度不一致而引起颜色的变化。

(5)注意颈缘部位不透明瓷的堆塑，若有边缘黄金色黏结剂，最好在第一次不透明瓷烧结

后，在颈缘涂布大约 1mm 宽的黄色黏结剂，并按要求烧结，或选用比所需牙冠颜色较深的不透明瓷堆塑，要求完全遮住颈缘金属颜色。

(6)颈部瓷应在不透明层烧结后单独堆塑、烧结，并根据设计单上的比色记录注意其堆瓷的范围。

(7)对因瓷层厚度不够时，底色可进行染色，品色，烧结后的基底冠应呈蛋壳状微有光泽致密感。

三、主体瓷的堆塑

(1)主体瓷包括牙本质瓷、牙釉质瓷和透明瓷三层瓷粉的堆塑。根据天然牙本质、釉质层的分布规律堆塑相应的瓷层，做到各层次分明，就可获得理想的色彩还原。

(2)先堆塑成与天然牙等大的牙列，然后在切端、邻接面回切出釉质层透明层的位差，注意切端 1/3 部位牙本质层至少不能少于 0.76 mm 厚，在堆塑时注意瓷粉的水分不能太多，以免破坏釉质层的形态，最好一次塑成，避免重复填压。

(3)对于三个以上单位的桥牙，分两次先回切牙本质层烧结后，经磨改适合，再堆塑釉质层和透明层，可减少每个牙之间的色彩偏差。

(4)尽量减少烧结次数，在塑形完毕后，振荡以排除多余的水分，可提高色彩的饱和度。

因目前尚未有完美的比色系统，除受客观(如光源、比色板)、主观(观察者)因素的影响外，主要是每个医生对感观色彩的差别，故不能准确的记录比色，从而影响比色记录的转达。就目前条件所限，怎样将这种比色记录所造成的误差减少到最小程度，以制造出色彩逼真的烤瓷冠牙，就此提出以上几点建议，供广大同仁商榷。

另外，因亚洲人牙齿本身较小，故限制了基牙不可能预备过多。尤为颈缘部肩台达不到 1mm，因而导致颈缘部堆瓷较少，从而影响到颈缘部色彩过于苍白(较切端而言)。因此常常是较切端色高一级彩度，以弥补颈缘色的不足，从而达到与天然牙一致的效果。

第四节 金属烤瓷冠修复的基牙制备

金属烤瓷冠修复体(porcelain－fused－to－metal crown)不仅具有瓷的耐磨耗性、耐腐蚀性、美观性和良好的生物相容性，同时又具有合金的机械强度，能承受𬌗力而不变形。金瓷修复技术经过四十多年的不断完善，从机能、美观和耐久性方面看，不失为一种优良的修复体，现已越来越广泛地应用于临床修复。

金属烤瓷冠修复体成功与许多因素密切相关。严格把握适应证和禁忌证，是金属烤瓷冠修复体成功的保障。牙体制备是制作金属烤瓷冠修复体的基础，是金属烤瓷冠修复成功的重要环节。金属基底冠的设计和制作，金属表面瓷的构筑是金属烤瓷修复体成功的重要因素。本节就对牙体制备的要求及在牙体制备过程中如何保护牙体、牙髓和牙周组织等方面进行综述。

一、牙体制备的要求

为了获得修复体的空间，修复前必须对牙体进行一定的制备。制备出的牙体首先要有良好的固位形和足够的抗力形；冠边缘的位置不仅有利于美观，而且要能有效地防止继发龋。轴

面要形成斜面，轴面向切缘或咬合面处呈移行状，有利于冠的适合性，同时又不损伤牙体、牙髓和牙周组织。

1. 前牙的牙体制备

一般金属烤瓷冠为了再现与天然牙相近似的色彩效果，最少需要 1.0 mm 的瓷厚度，为了防止变形，金属基底的厚度也不能少于 0.3 mm。因此牙体制备必须磨除足够量的牙体组织。

(1)切缘部的形成：先在切缘形成 1.5 ~ 2.0 mm 深的磨除引导沟，沿引导沟的深度均匀地磨除切缘 1.5 ~ 2.0 mm。在覆𬌗正常前提下，上颌切缘与舌侧应呈 45°角。保证正中𬌗及非正中𬌗时均有足够的间隙以保证金属与瓷的厚度，并防止切端透出金属色或遮色层外露。

(2)唇面的形成：唇面的形成分两段进行，切 1/2 基本上与邻牙平行的方向磨切，颈 1/2 的磨切要注意舌侧隆突以下的方向，与牙长轴平行或形成浅坡，唇面磨除量不能少于1.5 mm。

(3)邻面的形成：去除倒凹，磨切 1.5 ~ 2.0 mm。近远中邻面相互平行，微聚合约 2° ~ 5°。

(4)颈缘的形成：为了美观要求，金属烤瓷冠的唇侧颈缘一般都放在龈下 0.5 ~ 0.8 mm 处，形成 135°凹面，全瓷边缘可采用 90°肩台，宽度约为 0.8 ~ 1.0 mm。

(5)舌隆突以下的形成：舌侧隆突向颈部的形成要与唇面颈 1/2 平行。

(6)唇侧切缘部的再形成：冠的唇侧切 1/4 的部分最后要形成内倾斜 10° ~ 15°的斜坡。这样可以防止切缘部透明瓷较多而暴露遮色瓷的不足。切 1/4 完成后注意使唇面圆滑、平整。

(7)舌侧面的形成：没有必要形成天然牙一样的外形，以金属恢复咬合时，只要与对颌牙有 0.8 mm 的间隙；以瓷恢复咬合时，需留出 2.0 mm 的间隙，并呈凹面外形即可。

(8)精修完成：基牙各个面制备完成后，用细质车针将轴面角边缘嵴处的线角磨圆钝。

磨牙的牙体制备的过程与前牙的牙体制备的过程基本相似。不同之处：𬌗面而由于承受咬合力的原因，因此强度要求较高。以金属恢复咬合时，需留出 1.0 ~ 1.5 mm 的间隙，以瓷恢复咬合时，需留出 2.0 mm 的间隙；舌侧去除舌隆突至龈缘的倒凹，并磨切1.2 ~ 1.5 mm。

使用高速涡轮机工具进行牙体制备时，先快速大量地磨切，基本成形后，再用细质车针慢速打磨抛光。基牙的细磨对提高金属烤瓷冠的适合性，以及明确完成线有积极作用。

二、保护牙体组织

金属烤瓷冠修复牙体缺损，为了获得足够的瓷和底层冠所需的空间，牙体制备常需要磨除大量牙体组织。牙体组织的减少，使其承受𬌗力载荷的能力下降。在进行牙体制备设计时，保护剩余牙体组织是首先应考虑的问题。因为剩余牙本质越少，在载荷作用下牙本质的应力值高，其折裂的可能性越大，牙体组织因高应力而造成的折裂则是无法挽回的，显然制备后的牙体总是比完整的牙体脆弱，暂时冠的制作也显得非常重要。

修复体承受𬌗力载荷时，尖锐的点线角可在牙本质内产生应力集中。因此牙体制备的精修，使点线角圆钝可明显减轻这种应力集中。

后牙𬌗面按𬌗面解剖形态较均匀地切割，有利于保护剩余牙体组织和增强固位力，并且使𬌗力沿牙体长轴方向传递。但应该防止产生过高和过陡的牙尖，以免产生大的杠杆作用，对牙周组织产生大的侧向力，从而造成牙周组织的损伤。

制备体的轴壁聚合度不仅影响修复体的固位，对修复体内应力亦有很大的影响。Sarafianou 指出：牙体制备的锥度增加导致固位力减弱。当锥度超过 10°时，这种变化是显著的。另外，光弹应力分析发现：随着制备体的轴壁聚合度增加，修复体内应力增高。当聚合度超过

7.5°时，修复体内应力明显增高。因此牙体制备的轴壁聚合度应不超过7°，这样既可以增加修复体固位，又可以降低𬌗力作用下修复体内应力水平，又利于修复体的就位。

Kamposiora等对不同几何外形全冠颈缘进行应力分布测试发现：凹形边缘应力集中最小。临床上常用凹形边缘有利于保护剩余牙体组织。

三、保护牙髓组织

金属烤瓷冠修复体牙体制备时，需要磨除全部釉质和部分牙本质，从而导致牙冠大量牙本质小管开放，各种外界刺激传至髓腔，从生物学观点来看，不利于牙髓组织健康；同时切割产热，引起牙髓组织的损伤。

(1)牙体制备时，温度刺激是引起牙髓损伤的主要原因之一。Zach等研究表明：髓腔温度升高5.5℃，有15%的牙髓坏死，升高8.3℃，有20%的牙髓坏死；升高11.1℃，有60%的牙髓坏死；升高16.1℃，则所有的牙髓坏死，因此应采取降温措施。喷雾式降温法，髓腔内的温度变化很小，郑弟泽等采用热电耦测试冠修复牙体预备时髓腔的温度变化，其结果表明：牙体制备时，随着冷却水流量的增加，髓腔平均温度逐渐下降，3.0 ml/min的冷却水流量足以将牙体制备时髓腔温度控制在生理范围内；同样质地的钻针，直径大的产热多，同样形态大小的钻针，金刚砂钻产热高于碳化钨钻；当冷却水流量不足时，间断磨除可在一定程度上控制温度的升高；当冷却水流量足够大时，持续牙体预备并不会引起髓腔温度的升高。Ottlp等也证明：髓腔温度的升高与研磨时间、冷却水的温度大致成正比。

剩余牙本质厚度也是决定牙髓反应的重要因素。Ottlp3同时证明：髓腔温度的升高与牙本质的厚度成反比。Pashley等认为：牙本质越厚，牙本质的渗透性越小。牙本质切割量越大时，对牙髓的损害越大。Zouller实验也表明：剩余牙本质厚度比牙体颈缘制备不同形态更能使牙髓出现严重反应。

(2)牙体预备后牙髓的修复反应。牙髓是疏松结缔组织，具有一定的自身修复再生能力，但由于解剖条件限制，牙髓的修复再生能力有限。

修复性牙本质的形成是牙髓受到刺激后一种特有反应，修复性牙本质小管数目减少，排列不规则，可抵御外界刺激的传入，以保护牙髓。修复性牙本质的沉积主要与刺激强度、持续时间及牙本质小管的长度有密切关系。

有学者认为：涡轮机备洞10 d后牙髓开始恢复正常，约20 d左右可出现修复性牙本质。我国学者实验表明：全冠牙体预备后即暂时冠修复，2周后牙髓开始逐渐恢复正常，而未观察到修复性牙本质的形成，这可能与实验观察时间较短有关。

牙体制备创伤后，牙髓的恢复关键在于防止微漏。防止微漏，保护牙髓的最好办法就是给予暂时冠修复。氧化锌丁香油黏固剂从临床上和组织学上早已被证明是一种生物封闭剂，可以避免有刺激的自凝树脂直接与暴露的牙本质小管接触；可以防止微漏；对牙髓有一定的安抚作用；能够促进修复性牙本质的形成，有利于牙髓组织的健康。故牙体制备后立即采用氧化锌丁香黏固剂黏固暂时冠，对牙髓创伤后的恢复有重要意义。

四、保护牙周组织

金属烤瓷冠修复体近年来在其科学性和艺术性上都有很大的进步，但是无论其多么自然，多么栩栩如生，最终的美观效果最大程度地依靠牙龈组织的健康水平。颈缘的设计和制作是

影响牙齿硬朗的重要因素。

牙体制备前应充分了解基牙龈沟深度、龈缘松弛或紧张度、颈部牙体组织的厚度以确定基牙牙体制备颈缘的位置、形态；采用排龈术，既有利于保护龈附着的正常位置，又利于获取精确的颈缘印模，提高修复体的成功率，为龈缘美观效果奠定基础；暂时冠仔细磨光、抛光，黏固剂的充分消除干净，可以减少对牙龈组织的不良刺激。

1. 排龈术

是指将龈缘向唇颊侧方向排开、排龈线的药物可使龈缘组织本身有轻度体积收缩，但主要是吸水膨胀，棉线体积增大排开牙龈，而不是使牙龈收缩，或龈附着移位，由此得到龈沟内安全的切削空间；压线工具为专用的钝圆形工具，以免割伤牙龈；压线时力量适度，不可造成龈附着的撕裂；排龈时根据龈沟的深度及松紧度选择单线或双线；严格掌握时间。

2. 颈缘位置

牙体制备时颈缘的位置可设在：①龈上；②和龈缘平齐处；③龈沟内。关于颈缘的位置对牙龈是否有损害，一直存在争议。一种观点为冠边缘伸入龈下，促发局部龈炎和牙周炎；另一种观点为冠的边缘适合性较其位置不同更有意义，只要伸入龈下的冠边缘适合性好，不波及龈附着，则不会对龈有损害。肖茂春等研究发现：戴边缘伸入龈下约 0.5 mm 的金属烤瓷冠 2 个月，被修复牙的龈沟液虽明显增加，但从肉眼观与对照牙相比较，尚未发现金瓷冠对牙龈的健康构成明显的损害。美观是金属烤瓷冠修复牙体缺损时考虑的重要因素之一，临床上常将其唇侧颈缘伸入龈下约 0.5 ~ 0.8 mm。

3. 颈缘密合性

修复体边缘的密合性，是反映修复体质量的重要指标之一，其优劣程度直接关系到修复体边缘菌斑积聚，进而影响牙体和牙周组织的健康和修复体的使用寿命。美国牙科协会规定：修复体边缘与牙体的密合度为 25 ~ 40 μm。不少学者认为：决定修复体边缘密合性最重要的因素是牙体制备的锥度和终止线。

4. 颈缘的形态

牙体颈缘制备的形态较多，金属烤瓷冠的颈缘设计常分为三类：肩台型（shoulder）、肩台斜面型（shoulder bevel）、凹面型（chamber）。肩台型磨切牙体组织较多，颈部瓷较厚，故能恢复美观。对美观要求高的人，用瓷恢复颈缘能达到理想的效果，但边缘适合性较差。肩台斜面型可以提高边缘适合性。凹面型边缘适合性好，是金属烤瓷冠唇面较理想的颈缘设计。唐亮等研究表明：两种不同唇面颈缘形态——凹形和肩台形金属烤瓷冠均对牙龈组织的健康无不良影响。

5. 颈缘的厚度

牙体颈缘制备应有适当厚度，能容纳金属底层冠和瓷层 2 种结构而不使修复体颈缘外形过突。金属底层厚应为 0.5 mm 左右，以防止烤瓷时金属边缘的变形，影响边缘适合性；瓷层不宜过薄，否则透明瓷暴露，表面光洁度差，影响美观，还可以引起颈缘菌斑、牙石积聚。颈缘的理想厚度为 1.0 mm。

总之，牙体制备的好坏直接关系到金属烤瓷冠修复体的成败。显而易见，牙体制备不是简单机械的切割，牙体制备不仅要符合机械学的要求，还要符合牙体、牙髓、牙周组织生理解剖学和生物力学的要求，同时还要符合美学的要求。如何进一步提高牙体制备的精确度，从而提高金属烤瓷冠修复的质量，是国内外学者继续研究的课题。随着设备和器械的不断发展和完善，

牙体制备的水平将会不断地提高。

第五节 金属烤瓷冠修复中对牙周组织的保护

自1956年开始,金属烤瓷冠被引入口腔科临床使用,如今已在材料、工艺技术及临床等方面日趋成熟,成为普遍采用的牙科修复体类型。金属烤瓷冠是在真空条件下,借助高温将陶瓷粉熔融并结合到经过特殊处理的金属表面上而制成的修复体。在修复过程中,由于颈缘附近的牙体制备及人工冠边缘对龈组织的刺激往往对牙周组织造成伤害,因此在修复过程中对牙周组织的保护十分重要。

一、修复前保持牙周组织的健康状态

可采用Loe牙龈指数(GI)对照健康状况作出评价,即通过牙龈的色泽、水肿和出血倾向反映牙龈的变化。当有炎症变化时,应对刷牙及牙线的使用是否得当作出判断,并指导患者采用正确的操作方法,同时治疗牙周疾患,因为牙周健康状况不良的患者即使受到最轻微的创伤,也会有很严重的不良反应。

对一些特殊解剖结构的牙应先实施牙髓牙周综合治疗。1995年,Trebilcock报道1例上中切牙和1例侧切牙融合的病例,修复前先行牙髓治疗,再行牙周翻瓣手术,消除了腭部龈沟中长期滞留的菌斑,同时缩减牙根直径和牙体外形,接着采用铸造桩严密封闭根管,最后制作金属烤瓷冠,从而使外形得到明显改善。

应注意,龈切术患者术后3~4周,翻瓣术患者术后8~10周方可进行冠修复。如果修复体边缘设计于龈下,则建议推迟到术后20周再进行冠修复。

二、修复体设计应注重对牙周组织的保护

1989年,Shinohara使用三维有限元技术模拟使用3/4冠和烤瓷冠后牙和牙槽骨的情况,经过分析得到以下结论:对伴有牙槽骨吸收的牙而言,固定修复是首选的,可对其设计联冠修复以限制牙的动度,减轻牙周承受力。

牙周病的最大诱因是牙结石的蓄积,因此外形设计应使牙结石不易产生或产生后易去除,金瓷结合部的烤瓷最容易成多孔区域,只要金属强度允许,尽量使此区远离牙槽黏膜面的区域,黏膜接触部尽量用瓷。

肩台设计成浅凹斜面形,宽度1.0 mm,既可保证烤瓷冠边缘强度,又可防止遮色瓷暴露而影响美观,危害牙周健康。临床试验证明,肩台预备不足,尤其是宽度不足是修复失败的潜在因素。

修复体颈部设计十分重要,1995年,俄国学者的动物实验表明,牙周组织形态变化取决于金属烤瓷冠边缘与龈缘的相互关系,人造冠边缘位于龈缘以下,不仅对龈缘有机械性损坏作用,而且可作为异物促使菌斑聚集而诱发龈炎,所以在制作金属烤瓷冠时,人造冠边缘应与龈缘平齐。Becker等认为只有在下列情况下才考虑冠边缘置于龈下:①美观要求;②去除龋坏;③龈下牙有缺损;④需覆盖现有龈下修复体;⑤需获得冠高度;⑥根分叉暴露,为了得到一个好的冠外形。Gad指出,不顾及生物学宽度的牙修复可能会导致不良的牙周反应,修复体边缘可

成为医原性因素,引起牙龈炎症和骨吸收,修复体边缘的终止线不应侵犯牙槽骨嵴顶上方的结合上皮和结缔组织。此外,烤瓷冠颈部丰满度不足亦会影响龈缘的松紧度而引起龈炎,导致龈缘变色,金属离子的扩散也可引起牙龈变色。

三、牙龈收缩线的使用

固定义齿和周围软硬组织的关系是保持其长期成功的关键之一,临床上为了得到龈沟内的安全切削空间,减小操作对龈组织的伤害,获得基牙颈部和游离龈缘的精确印模,可使用多种排龈法。其主要作用机理是棉线吸水膨胀,推开牙龈,使牙龈暂时向侧方移位,而不是使牙龈收缩或龈附着移位。

压线工具为专用的钝圆形工具,排龈时间至少 4 min,但不能超过 15 ~ 20 min,以免引起牙龈的不良反应。放置时压力不可过大,以免造成龈附着的撕裂,备牙完成后应再次排龈,以控制龈沟液渗出和出血。黏固前也应排龈,确保剩余黏固剂能完全从龈沟内去除。樊聪等采用的方法是先按常规完成牙体制备,只留下向龈下预备的部位,然后排龈,接着完成龈下边缘牙体制备,使肩台位于龈下 0.5 ~ 1.0 mm,排龈 10 ~ 15 min 后去除排龈线,按常规取模,这样可保证排龈效果维持到牙体制备结束。

排龈线有多种类型,如编织排龈线、双股搓捻排龈线及添加了不同药剂的排龈线等。其中,编织排龈线因具备更好的止血、扩张及干燥龈沟、易从出血块上取出等特点而被广泛应用。排龈线所含药物不应对龈组织有化学损害,目前已明确高浓度的氯化锌会引起不能接受的损害,其他药物的损害在 7 ~ 10 d 后会愈合。有报告反对在多数牙使用浸有肾上腺素的收缩线,因为肾上腺素会引起心率加快和血压升高。

目前临床所用的排龈线主要成分为纤维,SEM 显示其使用后夹有少量断片残屑,对伤口有一定程度的污染。1996 年,Ferrari 推荐一种新型排龈材料 Merocel 条,它是一种从羟化聚醋酸乙烯酯中提取的生物相容性好的聚合物,SEM 显示为网孔状结构,无纤维、断片、残屑,可减少术后并发症,作用温和,故对附着龈宽度或厚度脆弱的基牙推移效果较好。

四、暂时修复体和永久修复体

暂时修复体所用的材料大多为自凝树脂,残留单体量多,无法高度抛光,制作过程中可产生聚合热,对牙龈组织有不良的刺激,使用时间不能超过 2 ~ 3 周,并需保证在唇颊向及根方对龈组织无过大压力,边缘形态一般为刃状,密合、薄,表面光滑,以减少对龈缘刺激,黏固后应除尽龈沟内的黏固剂。

永久性修复体试戴前应先检查修复体完成的质量,龈下的边缘应尽量制成全瓷颈缘,将过长颈缘修短,重新抛光上釉,颈缘过短则需加长。桥体尽量采用少接触软组织的设计或采用烤瓷接触,邻接触区位置可在切 1/3 处,尽量扩开外展隙,容纳龈乳头,便于清洁。

黏固前严格消毒,黏固剂应均匀涂布于基牙上,缓慢而均匀地加压,多余黏固剂应及时去除,防止溢出道阻塞,避免在黏固后形成黏固剂悬突,刺激龈组织增生肥大。黏固后 72h 内不使用刷毛过硬的牙刷。若龈组织有轻微损伤,用温热盐水漱口,可有助于创伤愈合。

五、修复后保健

修复完成后应加强卫生宣教,定期检查,教会患者正确的刷牙方法,鼓励患者多漱口,这对

保持牙周组织长期健康极为重要。

六、其　他

人们曾设法采用其他方法防止铸造全冠或金属烤瓷冠修复患者发生牙周并发症。1998年，Klimashin 报道，俄罗斯人用波长 0.85 mm，电源 4 W，频率 0.8～2 Hz 的激光照射牙周组织，该自动化激光物理疗法治疗有效率为 97%。

此外，人们较多地在种植牙上部结构中使用金属烤瓷冠修复。1995 年，Andersson 在 Branemark GeraOne 系统中对 184 名患者进行烤瓷冠修复，对其中种植体周围软组织退缩的 15 例患者 20 个种植体在狭窄的牙槽嵴上使用 e－PTFE 膜引导牙周组织再生获得成功，大多数原先暴露的种植体表面覆盖了新形成的有骨活性迹象的组织。

1990 年，Kudo 用 73 个含有涂布生物玻璃的牙根的种植牙修复下颌双尖牙和磨牙区 1～3 个牙，安装上部结构后，经 1 年观察，种植体与骨结合率为 52.4%～63.3%。

当今口腔修复界已掀起全瓷美观修复的热潮，全瓷冠与金属烤瓷冠相比，有极佳的生物相容性，优良的耐腐蚀性，其表面较少菌斑聚集，可避免牙周炎，底层冠具有 X 线透射性，便于观察牙体组织，随着材料的进一步改进，各类瓷冠的性能将逐渐满足临床的需要。

第六节　金属烤瓷冠引起龈缘着色的原因与处理

目前在临床上采用的烤瓷冠修复多为金属熔附烤瓷冠。金属基底烤瓷冠的金属边缘可以分为凹面型、直角型、斜面型、刀刃型、凹面斜面型和肩台斜面型等。肩台斜面型和凹面斜面型的金属边缘与瓷结合的效果最佳，因此其临床应用最为广泛。但是，2 种金属边缘烤瓷冠容易造成冠颈部牙龈着色。本节通过复查 21 例烤瓷冠修复病例，结合有关文献，对金属基底烤瓷边缘造成冠颈部牙龈着色的原因与处理及牙龈美学问题进行探讨。

一、临床资料及方法

（一）病例

选择 21 例金属基底烤瓷冠（桥）修复后龈缘着色的病人，修复时间最短 3 月，最长 4 年。

21 例金属基底烤瓷冠修复患者中，男性 7 例，女性 14 例。年龄 21～60 岁。其中后牙区 4 例，前牙区 17 例。金属烤瓷冠金属边缘均为肩台斜面型和凹面斜面型。

（二）诊断方法

（1）临床表现：主要为金属基底烤瓷冠边缘周围牙龈呈现与冠边缘相一致的黑色线条，与周围牙龈组织分界不清，个别冠边缘周围牙龈呈不对称性退缩，基牙无松动，牙龈无明显红肿。

（2）X 线表现：21 例金属烤瓷冠的基牙，有 2 颗基牙见有牙槽骨吸收。

（三）治疗方法

拆除原金属基底烤瓷冠，暂时塑料冠修复，观察 2 周后，再行颈瓷技术修复的金属基底烤瓷冠或再行金属基底烤瓷冠修复。

（四）评价标准

牙龈着色完全消失或减退者为临床有效，牙龈着色无明显减退者为无效。首先拆除原金

属基底烤瓷冠，局部涂碘甘油消炎，再用塑料暂时冠暂时性修复，观察2周后，待原牙龈着色现象消失或改善后再行颈瓷技术的金属基底烤瓷冠修复或再行非颈瓷技术的金属基底烤瓷冠修复。通过半年观察发现，用颈瓷技术的烤瓷冠，牙龈着色现象消失，取得了明显的临床效果。而用非颈瓷技术的烤瓷冠，牙龈着色现象仍有可能出现，但有一定改善。

二、临床治疗结果（表2－6－1）

表2－6－1　21例病人的治疗结果

分组	观察时间(月)	有效	无效
颈瓷技术烤瓷冠	6	8	0
非颈瓷技术烤瓷冠	6	9	4

在对21例病人治疗中，临床治疗效果是以牙龈着色完全消失或明显着色减退者为临床有效结果，对牙龈着色无明显减退者为临床无效结果。首先拆除原金属基底烤瓷冠后，用碘甘油局部消炎，再用塑料临时冠暂时性修复，观察2周后，待原牙龈着色现象消失或改善后再行颈瓷技术的金属基底烤瓷冠修复或再行非颈瓷技术的金属基底烤瓷冠修复。通过半年观察发现，用颈瓷技术的烤瓷冠，牙龈着色现象消失，取得了明显的临床效果。而用非颈瓷技术的烤瓷冠，牙龈着色现象仍有可能出现，但有一定改善。

三、讨论分析

1. 金属基底烤瓷冠边缘造成牙龈着色的原因

金属基底烤瓷冠在备牙时，其颈部边缘区常采用肩台斜面型或凹面斜面型。这样，金属基底沿基牙制备轴面和边缘延展，使瓷层烤在金属基底上，虽增加了瓷层强度，但在牙颈部顶端，出现了金属和瓷层在同一顶端平面上，加之因解剖形状决定，颈部瓷又必须很薄。遮色层和体层瓷层接近其表面，因此，边缘部就容易显出遮色瓷颜色。这样，金属牙颈部毫无透光性，光线折射位置往往在正下方牙上，这部分看起来就显得较暗，有时甚至牙龈也呈暗色。颈瓷技术是在金属基底烤瓷基础上，利用金属基底沿基牙制备轴面移行，在预先备牙约0.5～0.7 mm斜面肩台的基础上，使金属和瓷层在金属牙颈边缘不在一条线上，从而使瓷层直接掩盖金属基底面与牙龈接触，而避免金属着色出现。

2. 颈瓷技术的缺陷

颈瓷技术虽然可以解决烤瓷冠边缘着色问题，但是，由于瓷层在多次烧结时，会造成收缩而引起边缘不密合。为了防止这种现象的产生，牙齿颈部的烤瓷烧结温度应比用于构筑整个牙冠烤瓷烧结温度都高。因此，在先用遮色烤瓷调配筑堆牙颈边缘的部分，接着再把烤瓷边缘的收缩限制到最小限度。长期以来，采用这种方法烤瓷边缘调配效果较好。解决冠边缘处牙龈着色问题，在临床实践中得到了良好应用。但是，把遮色烤瓷用于牙颈部位，尽管从美观上解决了边缘牙龈着色的现象，但仍未能解决烤瓷熔附金属的实质性缺陷，即遮色烤瓷引起的牙颈部的高度反射率。如果不用遮色烤瓷，而用牙本质、牙颈部色等主体烤瓷来调配冠颈缘部位，就可以解决牙颈部瓷熔附金属本质上的缺陷。所以，如果有烧结温度高的牙本质色或牙颈部色主体烤瓷，还是可以得到更好的效果和色调的，一般来说，颈瓷比对应的透明瓷或牙体色

烤瓷都要高出 30～70℃,从而保证了先构筑的颈缘部瓷层不会因后面体层瓷的烧结而引起很明显的变形。在实际操作中,颈瓷技术必须进行 2～3 次修补,协调边缘密合性。这样,给口腔技术员带来了操作麻烦。

3. 改善金属基底烤瓷冠所引起牙龈着色现象的方法和发展前景

对牙龈着色现象,除用颈瓷技术外,金属基底烤瓷冠也可以避免牙龈着色。在制作金属基底烤瓷冠预备牙体颈部时,必须人为做成凹面斜面型。这样,在有限的颈部瓷层中,通过内着色方法,尽可能增加着色体层瓷层厚度,将金属黑色被一些特殊色掩盖,从而改善牙龈着色现象。当然,金属基底烤瓷冠边缘着色现象根据国内外文献报道,与口腔酸碱度环境和金属离子释放有关,与金属基底冠组织面喷砂有关,也与口腔修复操作工艺有关。随着电镀贵金属技术的开发成功,尤其是铸瓷技术的日益完善,牙龈着色现象大大改善,提高了冠边缘的密合性和颜色的层次性。

4. 金属基底烤瓷冠边缘牙龈着色问题

随着许多先进的口腔修复技术和工艺技术的相继出现,冠边缘牙龈着色问题在临床上将逐步解决。但是,由于我国人民生活水平不高,在口腔修复技术上还是较普遍开展金属基底烤瓷冠的情况,颈瓷技术对于更好地开展金属基底烤瓷冠修复有着现实意义。对没有条件开展颈瓷技术的临床医生和口腔技术员,开展金属基底烤瓷冠、尽可能避免牙龈着色现象,也是完全可能的。必须要求临床医生在预备牙颈部时留出足够的颈部瓷层厚度,确保口腔修复技术员的操作条件。对口腔技术员来说。在颈部顶端金属线处的不透明瓷层和内着色体层瓷层处理时,必须精细合理。只有通过双方努力,金属基底烤瓷冠引起的牙龈着色问题,才能最大限度地予以避免。

5. 促进牙龈美观的其他考虑

正常面健康的牙龈通常呈现一种连续、起伏的波浪状,与牙齿交互相映,构成龈齿红白相间,自然而和谐的节奏美、色彩美、健康美。在金属烤瓷修复中不仅要修复失牙形态,更应注意恢复和再现龈齿之间的这种牙龈美感。牙龈美学的目的就是在修复前获得最佳的牙龈状态,并在修复中以最小的创伤来维持修复牙周围正常健康的牙龈外貌。牙龈美学已日益成为获得良好、美观修复效果的一个不可忽视的方面。

(1)修复前的牙龈预备:在金属烤瓷修复前先要对基牙及失牙区的牙龈健康状态评估。即可采用 1eo 牙龈指数,从牙龈的色泽、水肿和出血倾向等几方面反映牙龈的状态。对现有龈炎或牙周疾患的应先预治疗以恢复健康。其次对牙龈作修复美学方面的评估。正常的牙龈形态呈均匀、致密的波浪状,呈现一定的对称美和节奏美,对于影响牙龈修复美感的牙龈可作相应的修整和处理。例如,由于炎症或创伤常使个别牙齿牙龈增生或牙龈退缩,常常破坏了牙龈整体的节奏美、形态美,对于牙龈增生可用电刀或手术刀行牙龈成形术,以恢复牙龈和谐的波浪形曲线美;对于牙龈退缩,轻的可适当调整邻牙牙龈曲线而达到修复后自然和谐,或可将烤瓷修复体颈缘设计成龈色或深色,以达到视觉上的和谐。还有,对于一些不愿做正畸治疗的错位牙和扭转牙,可做适当的牙龈成形术,以改善牙龈缘曲线或调整牙面长宽比例使之协调。如舌侧错位牙,其唇侧牙龈一般覆盖牙冠较多,若不做牙龈成形术,则烤瓷冠会显得过短,若恢复正常的牙冠长度,则牙冠唇侧的颈部势必会覆盖或轻度压迫牙龈,易导致修复后牙龈炎症,影响牙龈健康。对于一些患者前牙区需做多个桩冠修复又伴有因原先牙错位中线不正者,可根据口内情况,恢复桩核,做龈成形术,使中线居中,达到良好的修复美学效果。另外,在失牙区,由

于牙齿缺失、牙槽骨吸收,牙龈相应退缩,甚至因牙槽骨的缺失而呈现"弹坑状"或"刀刃状",这种情况可在修复前行牙槽骨重建术或修复中采用现代义龈技术,在桥体部分设计义龈,重建和谐自然的龈齿关系。在一些以种植基牙做烤瓷冠桥修复时,可采用牙龈膨胀成形术和暂时冠,以获得良好的牙龈形态。

(2)龈齿边缘线的设计:在金属烤瓷修复中,尤其是临床操作中,应以最小的创伤来维持修复牙齿周围正常健康的牙龈外貌。龈齿边缘线主要分为两类:龈上边缘线和龈下边缘线。

龈上边缘线:即修复体冠的边缘与牙龈不接触或轻接触,位于龈上。通常对能用龈上边缘线者不设计龈下边缘线,尤其对青春期患者,因为该类患者更容易加速牙龈退缩或移位。关于龈上边缘线美观问题,有研究表明,被测人群30%的人大多数可见的前牙其龈缘在微笑时不显露,即使大笑时也有16%不会显露,对于易显露者可采用无颈圈金属烤瓷修复体,这也可获得美观的效果。

龈下边缘线:尽管修复体龈下边缘线对牙周组织不利,但在前牙的金属烤瓷修复中,为了防止颈缘黑线现象或覆盖原修复体或折断线以期获得美观效果,其金属底层边缘常位于游离龈下,采用龈下边缘线时操作应注意以下几点:

①牙体预备:制备龈下边缘时应格外小心勿伤及牙龈,特别是最易受损的上皮附着。保持龈组织的完整,有赖于使冠缘和附着上皮间保持1 mm或更大的距离。如果附着上皮被损伤或磨除,附着上皮丧失和龈嵴顶迁移将使2 mm深的龈沟发生改变;龈沟内面上皮的损伤,也能改变游离龈的高度,以上两种情况都可使金属烤瓷修复体边缘外缘外露,或出现颈缘"黑线"影响美观。另外,龈下边缘线必须止于离上皮附着至少0.5 mm处。为了提供材料的美观厚度,保证牙体体积大小的稳定,适量的磨除是必须的,唇颊侧颈缘需磨除1.2~1.5 mm,最好先用深度指示切割装置以获得均匀适量的磨除。

②收缩线的应用:收缩线放于龈沟内,可使牙龈暂时向侧方或根方移位,减少操作时对龈组织的损害,当去除后,牙龈回位就使边缘线位于龈下。另外,在取模时使用收缩线有助于控制龈沟液渗出和出血,暴露龈下边缘线和颈部的未预备牙体,有利于印模材料的充盈。

③暂时修复体:暂时修复体是在完成永久修复前维持牙龈位置形态并保护牙髓,保持预备空间的措施,它必须边缘密合,表面光滑,应避免其边缘压迫于牙龈,以致牙龈退缩,使用时间不宜超过2~3周。

(3)永久修复体的设计制作:为了维护牙龈的健康美,金属烤瓷冠首先要有良好的适合性,并恢复义齿生理性外展隙,便于牙龈的自洁和生理性按摩,维持牙龈健康。对于桥体的设计应从生物学观点,尽量采用轻接触的改良盖嵴式设计,修复体表面应光洁,防止菌斑附着,对牙龈产生刺激。同时也应恢复好邻牙接触点的位置、形态和松紧度。以避免食物嵌塞引起的牙龈退缩。

总之,随着医学美学的发展以及人们审美要求的不断提高,在金属烤瓷修复中,创造和再现牙龈美已日益成为口腔修复医生不可忽视的重要方面。如何将口腔医学美学的基本理论,运用于临床实践,已成为广大口腔医生关注和探讨的热点。

第七节 金属烤瓷修复体脱瓷修补方法的研究进展

目前 PFM 作为比较普及的齿科修复体，尽管制作工艺和材料性能日臻完善，但陶瓷质地较脆及金、瓷材质不同影响界面结合仍是临床脱瓷的常见原因。损坏后，金属基底很难从基牙上完整取下而造成损失。重新制作 PFM 既费时、费力，又给患者带来额外负担。因此，PFM 损坏后的修补成为亟待解决的课题。

一、常见 PFM 脱瓷的三种修补方法

(1)将碎裂的瓷片重新黏结到固定修复体上。此方法要求脱落瓷片完整，无潜在裂纹，与损坏处能完全吻合，但实际情况往往难以符合要求。

(2)做一块瓷饰片，将它黏结到破裂的瓷质上。制作瓷饰片虽能弥补上述方法的不足之处，但制作工序复杂，精度要求高，并且有造成金属基底变形的危险，所以多用于桥体瓷折裂的修复。

(3)用复合树脂修复破裂的瓷质。可见光固化复合树脂色泽美观、操作简便，常用于修补脱落瓷面不完整的小范围缺损。可见光固化复合树脂虽有易污染、易磨损、应力集中区的黏结强度不足等缺点，但作为一种简单、可靠、经济的方法，目前使用广泛。

二、影响修补黏结强度的因素

稳定、强大的黏结强度是修补成功的先决条件。当前复合树脂与金属或陶瓷的黏结主要依靠机械固位和化学结合。前者与表面机械处理有关，后者主要通过偶联剂的使用获得。

1. 合理的金属、陶瓷表面处理方法

脱瓷可伴或不伴金属基底的暴露。而对被粘体即金属、陶瓷表面进行处理可去除表面污染物和疏松层，提高表面黏结强度及增加表面积，能获得良好的黏结效果。

(1)金属基底暴露面的处理方法。目前，国内外虽无统一的表面处理方法能完全保证口腔内修复体金属面与黏结材料的黏结强度。但不少学者尝试在口腔内直接采用打磨、喷砂、蚀刻等方法，取得了一定的临床效果。

Rada 在暴露的金属表面打磨出固位形如沟、倒凹等来延长修补后 PFM 的使用寿命，经临床证实有良好效果。其缺陷是口内固位形制备较困难，易损伤黏膜或刺激牙髓。

口内机械喷砂法采用 50 $\mu m Al_2O_3$ 砂，可去除金属表面污染层，增加黏结面积，提高树脂润湿性，进而提高黏结力。Kwok - hung Chung 等的实验证明，扫描电镜下机械打磨的金属面仅有狭窄沟裂，喷砂后为流一的毛玻璃状。喷砂金属表面与六种不同品牌修复系统产生的抗剪强度均值达 8.0 ~ 17.0 MPa，与机械打磨组有统计学显著差异。由于椅旁喷砂器械价格和操作技术问题，目前尚未普及。

另外，国内学者周延民等尝试在口内运用点式电解蚀刻法使烤瓷合金表面形成均匀、规律分布的超微孔隙来增加金属与复合树脂的黏结强度。实验表明，抗张强度可达 21.87 MPa。临床观察 18 位病例 8 ~ 30 个月，仅有 1 例失败，显示出良好的近期效果。

(2)陶瓷表面的处理方法。常用方法有打磨、喷砂、酸蚀及三者交互组合的方法。何种最

有效，各学者持不同观点。Suliman 等在 Vita VMK86 陶瓷表面采用打磨、喷砂、9.6%氢氟酸(HF)蚀刻、打磨加 9.6%HF 蚀刻组抗剪强度最高，但与其他方法无统计学显著差异.

Appeldoorn 等评价了复合树脂与陶瓷经 3 个月浸水老化、2 500 次冷热循环后的黏结强度，显示喷砂样品强度最高。Kupiec 及 Pameijer 的实验都证明，经 Al_2O_3 喷砂和 HF 蚀刻的表面为最佳黏结面。经 24 h 或 3 个月老化处理、黏结强度与单纯喷砂表面皆有显著差异。

可直接用于口腔内的瓷面酸蚀剂中，5%HF 蚀刻 5 ~ 10 min 公认效果最理想，当前也最为常用。但它有强烈腐蚀性，易刺激黏膜，故学者一直在寻找其替代产品。Lacy 等及 Tylka 等的实验采用 1.23%酸性磷酸氟(APF)蚀刻陶瓷表面，取得了与 HF 接近的黏结效果。此外，30% ~ 40%磷酸、10% NH_4HF_2 也常应生产厂家要求被使用。口腔内瓷面的喷砂处理多采用 50 μmAl_2O_3 砂，空气压力 0.4 MPa 左右。大多数学者认为喷砂需结合酸蚀才能取得良好效果，它可以缩短蚀刻时间或提高蚀刻效果，但不提倡单独使用。此外，金刚砂石磨切瓷黏结面也是粗化瓷面最早且有效的方法之一。它常与喷砂、酸蚀结合使用，有助于提高黏结效果。

总之，金、瓷黏结面的表面处理方法中以金属黏结喷砂，陶瓷黏结面酸蚀较为适宜。

2. 偶联剂对金、瓷与复合树脂黏结的影响

偶联剂提供了黏结修复中的化学结合力。它是能在特定条件下产生活性基团，与黏结界面两侧被粘体表面和基质形成化学键，从而增强界面结合强度的一类化合物。它有多种类型，以硅烷类应用最广泛。其化学通式是 $X-(CH_2)_3Si(OR)_3$，可与金属表面的水或陶瓷中的无机硅生成 Si - O 键结合。1962 年，Bowen 率先将它引入黏结修复，早期因硅烷溶液稳定性不够，临床修复效果并不理想。20 世纪 80 年代以来，新型黏结系统的出现使情况得到很大改善。实验证明偶联剂对提高瓷与复合树脂的黏结强度效果显著。Diaz - Arnord 等指出偶联剂有助于瓷与复合树脂保持稳定，减少模拟口腔环境的影响。在金属表面，周延民等涂布 KH - 570 与对照组比较，两者抗张强度有显著差异($P < 0.01$)。金相显微镜下见涂布偶联剂组断裂面多在复合树脂内部，而后者在金属 - 树脂界面层。

虽然使用偶联剂是金、瓷与复合树脂黏结中必不可少的步骤，但是 Lacy 等及 Appeldoorn 等的实验指出，表面机械处理不可缺少，单纯化学处理不能取得稳定的黏结强度，长期效果较差。国外文献亦表明，陶瓷表面经喷砂、HF 蚀刻，再涂布偶联剂所获得的黏结强度也相近。

3. 影响黏结强度的其他因素

(1)陶瓷的种类：不同陶瓷材料的表面处理结果不同，与复合树脂的黏结强度也不同。不过同一类瓷的不同产品与复合树脂的结合差异不大，相同处理方法获得的黏结强度也近似。

(2)黏结材料的种类：Kato 等使用 1 种偶联剂(clearfil porcelain bond)，比较了 1 种瓷(G - cera cosmotech Ⅱ porcelain)与 6 种黏结材料(复合树脂)的黏结效果。实验结果说明了不同种类的复合树脂对黏结强度影响十分显著。

三、评价黏结强度的方法

目前实验评价黏结效果，主要测试抗张或抗剪强度。黏结抗张强度是检测试件受垂直于黏结界面的拉伸应力破坏时的强度。黏结抗剪强度则是平行黏结面施加拉伸或压缩破坏时的最大剪力。抗剪强度是当前最常用于评价黏结效果的指标，但有文献表明它易受黏结方法及实验设计的影响。

四、小 结

上述评价黏结效果的测试过程中，为了模拟口腔环境，试件在检测前需进行浸水及冷热循环老化处理。文献表明，当前大多数黏结系统的强度会随浸水时间延长或冷热循环次数增多而显著降低。所以，对现有的 PFM 脱瓷修补技术在临床应用的远期效果不能过于乐观。由于当前实验室研究与临床实践尚有差距，表面处理方法未臻完善，黏结材料的性能有待进一步提高。因此，提高修补质量，更深入地研究金、瓷表面与复合树脂的黏结方法仍十分必要。

第八节 金属烤瓷修复体的随访分析

烤瓷熔附金属修复体（俗称烤瓷冠）因其色泽美观，坚固耐用而乐于被广大患者所接受，已广泛应用于部分牙缺失、残冠残根的修复及变色牙的修复等。我科于 1998 年 2 月 ~ 2002 年 8 月间对近 300 例患者做了烤瓷熔附金属修复体修复。本节就临床随访的 93 例患者中存在崩瓷、冠脱落、牙龈红肿、牙龈萎缩边缘外露、食物嵌塞、色泽不协调等问题进行分析和讨论。

一、临床资料

（1）选取 1998 年 2 月 ~ 2002 年 8 月在我院口腔修复科门诊作烤瓷熔附金属修复体修复记录完整且已作随访的 93 例患者，其中男性 41 例，女性 52 例，年龄 22 ~ 61 岁。

（2）材料：用德国 Vita 瓷粉及配套钴铬合金。

（3）适应证：部分牙缺失、残冠残根或四环素牙、畸形牙、个别牙错位等。

（4）牙体制备要点：前牙：唇面 1.3 ~ 1.5 mm 边缘应制备成肩台宽约 1.0 mm，位于龈下 0.75 ~ 1.0 mm，切端 2.0 mm，后牙：𬌗面 1.5 ~ 2.0 mm，边缘应达龈下，固定桥要有共同就位道。

二、随访复查结果

从复诊随访 3 月 ~ 3 年的记录统计：93 例 143 件烤瓷熔附金属修复体，共计 276 牙，其中存在崩瓷、冠脱落、牙龈红肿、牙龈萎缩、边缘外露、食物嵌塞等共 28 牙，占总数的 9.85%，具体情况见表 2 - 6 - 2。

表 2 - 6 - 2 烤瓷熔附金属修复体的失败原因

并发症	牙数	%
总牙数	276	100
崩瓷	12	4.35
冠脱落	3	1.09
牙龈红肿	4	1.45
牙龈萎缩、边缘外露	6	2.17
食物嵌塞	3	1.09
合计	28	10.14

三、分析讨论

1. 崩瓷

从复诊情况看9例(12牙)崩瓷原因主要是:①咬硬物所致。②可能是殆面瓷粉厚度不够,因为牙冠过短,考虑了固位形而忽视了殆面足够的殆间距离。③前牙因错位前突,为美观考虑,技工在制作时,唇侧金属内冠和瓷层过薄。④上尖牙在正中殆没有早接触,而侧向殆时因早接触而崩瓷。解决崩瓷问题需从以下方面考虑:

(1)足够的牙体制备:以保证金属内冠和瓷粉层有足够的空间。

(2)金属内冠要求厚度均匀,非贵金属材料不小于0.3 mm,不能有穿孔,沙眼,金属表面应作适当的处理,包括打磨、喷砂、清洗、除气和预氧化。

(3)试戴时,应仔细调殆,不但要调整正中殆,更要注意调整非正中殆,彻底消除殆干扰。

(4)应嘱咐病人避免咬过硬的食物。

2. 冠脱落

本组3例(3牙)冠脱落,2例前牙,1例后牙,经检查:1例前牙是由于咬硬物导致根管前壁裂开,使牙冠连桩一起脱落。另1例前牙牙冠连桩核一起脱落,是由于桩核根管内长度不够,技术室浇铸金属桩的末端未铸成,面临床未仔细检查就给患者黏合,而1例后牙患者是因为牙冠过短,而牙体制备时,聚合度过大,使固位力下降。

为避免上述问题,在临床设计时,根管桩制备应注意其长度和锥度,长度应为根长的2/3~3/4,且不短于牙冠长管,直径为根截面直径的1/3,锥度过大,桩核与根管的摩擦力就减小,固位力就弱。另外,上前牙唇侧根管壁为主要受力区,此处的根管壁过薄,受力时很容易造成折裂。后牙牙体制备时,殆向聚合度以6°为宜,牙冠短小的可制备固位沟以增强其固位力。

3. 牙龈红肿

本组3例患者4个牙发生牙龈红肿,触之易出血。经仔细检查,1例患者左上中切牙固定桥,因不注意口腔卫生除基牙外多处牙龈均有红肿,牙石较多,给予牙周洁治,局涂碘甘油后,症状明显改善。另1例患者,上颌左右中切牙,修复体边缘有悬突,龈沟内有残留的黏固剂未除尽,经拆除修复体,待牙龈红肿消褪后,重新制作,至今已1年余,经复查牙龈恢复正常。

唇侧龈组织的美观是前牙美观不可分割的部分,临床医师和患者往往只注重修复体的形态、色泽,而牙龈缘的保护则容易被忽视。为了保护牙龈,制备时需耐心细致,肩台制备时,应选用护龈车针,在取印模前应用排龈线排开牙龈,使印模材料进入龈沟,取得颈部边界的准确印象,试戴前应先检查修复体边缘的密合度和光滑度,防止边缘过长过短,绝对不能有悬突。黏固剂凝固后仔细去除龈沟内多余的部分,以免刺激牙龈。国有有报道用镍铬合金制作烤瓷精密熔附金属修复体内冠引起牙龈染色,这往往是由于金属中的铬游离出来,在牙龈内存积而产生的。

4. 牙龈萎缩,边缘外露

这不仅影响美观,而且长此以往还会产生根面龋,解决的办法,只有拆除修复体,重新制作。

究其发生的原因:

(1)牙体制备时,唇颊侧的颈缘在龈下的位置过浅。

(2)取印模时肩台不清晰,致使模型上颈缘的位置不准确。

(3)暂时冠边缘过宽过长压迫龈缘，导致龈缘退缩。

(4)患者不正确的刷牙方式，如：横刷或用力过猛，造成牙龈萎缩，本组 4 例患者分别在修复后 1 年和 1.5 年发生牙龈萎缩，修复体的边缘露出来，其他牙的牙颈部亦有轻重不等的楔状缺损。

这就需要临床医师在操作时加以注意并应在给患者初戴后，嘱咐其使用正确的刷牙方式，避免牙龈过早萎缩。

5. 食物嵌塞

是由于接触点过松，或由于牙体制备时破坏了邻牙的邻面，改变了接触点的位置，这要求临床医师在制备邻面时注意保护邻牙，试戴时应检查接触点的松紧，用专用插片 50 号(50 μm 厚)，能稍有阻力插入或抽出为好。过紧，患者会有明显不适感，甚至会造成瓷层崩裂；过松，就会日后有食物嵌塞。解决的办法，只要将冠或桥邻面接触点松的部分打磨粗糙后，加适量的瓷粉，再烧结一次即可。

6. 色泽不协调

多在初戴时就可以发现，原因之一：许多正常人中切牙和尖牙的颜色是有差别的，后者的着色往往较前者偏黄，如果选用单一色瓷粉，结果往往会显得不协调，应当由中切牙、侧切牙、尖牙着色由浅逐渐加深，这样往往会显得自然些。而同一牙中着色也并非通体一色，一般牙颈部略黄，切端稍浅且透明，对年长者或牙龈萎缩的患者，冠的颈部应适当缩小并加黄，以形成牙根的形态，感观上牙冠也不会显得过长。原因之二：往往是四环素牙患者，牙冠的着色同比色板差异很大，有的呈花斑状，这最好由临床医师和技师共同选配色。本组 2 例四环素牙患者右上中切牙修复后，临床初戴时发现色泽与邻牙显得不协调，经与技师临床选配色，采用涂染色料再烧结后，取得了满意的结果。

第九节 金属烤瓷修复体在牙列美容修复中的应用体会

相对于咬合功能的缺陷，牙列颜色异常或畸形更严重影响患者的美观，给患者在心理上带来很大影响。因此，牙列美容修复有很大的必要性和实用性。近年来，烤瓷修复技术已成为牙列美容修复的主要手段之一。

一、临床资料

自 1998 年至今共完成主要以美容牙为目的的、超过 6 个单位以上的牙列美容修复共 42 例，其中男 13 例，女 29 例；年龄最大 48 岁，最小 21 岁。

美容修复原因：①四素牙 27 例；②氟斑牙 8 例；③釉质发育不全 6 例；④严重多发性龋坏 1 例。其中许多伴有牙列不整齐，反𬌗或多个牙间隙。20 例曾行光固化树脂或树脂贴面覆盖，使用 1～3 年因变色、遮色效果差、反复脱落、牙龈出血或外观不佳而要求重新修复。

二、方法与结果

与求诊的患者详细交谈和沟通，了解患者要求和想法，使患者对牙列美容修复的原理、方

法、时间、费用、可能的并发症及注意事项基本了解，能够配合修复治疗过程；严格选择适应证，对不能理解修复效果或修复效果要求不切实际者，应拒绝做牙列美容修复，死髓牙均做完善的根管治疗，残冠、残根做桩核修复；严格临床操作，备牙后基牙外形达到要求的标准，牙龈收缩后以藻酸盐印模材取模；超硬石膏灌模；用 Vita 3D - Maste 比色板选色；基牙均做边缘瓷；制作完成试戴调殆无问题后以富士玻璃离子黏固。42 例牙列烤瓷美容修复患者均感满意。经 2～5 年的观察，除 2 个烤瓷冠脱落外，无其他并发症（包括：裂瓷、基牙折断、桩冠脱落或折断、牙髓或根尖周病变）发生，修复效果满意。

三、分析讨论

由于烤瓷修复体涉及到切削牙体多，费用高，患者解剖条件各异，医生、患者对美容效果理解的差异等许多方面的问题，除了正确选择适应证，备牙、取模、制作、粘戴、调殆和医嘱等每一步骤都要严格按烤瓷修复体的常规处理外，做好以下几方面工作，对取得医患满意的修复效果也非常重要。

1. 口腔医师的美学与色彩学方面知识

以前口腔医学专业很少或几乎没有设口腔医学美学等课程，因此口腔医学专业医生大都欠缺甚至非常缺乏美学、色彩学方面的知识。随着口腔美容医学的发展，掌握唇、龈、牙及面形的协调关系，牙与牙之间对称、协调与多样性关系，牙颜色、外形、性别、个性和年龄的关系，不同牙位颜色的差异和规律等，对口腔美容医生来说是必不可少的。另外，口腔医生对摄影、绘画、书法等的研究对其美学知识的丰富和提高其审美水平大有帮助。

2. 与患者的沟通

与患者的沟通包括言语性沟通和非言语性沟通。

(1)言语性沟通：基本技巧包括倾听、情人、建立关系和说服。①倾听是人与人沟通的基础，是对听到的信息进行选择、概括和重建的积极过程。②情人是一种特殊的倾听方法，即倾听时能够对说者的感情变化做出反应，技巧包括两个方面，一是在不丧失自己特征和客观标准的条件下，从他人角度理解他们，二是反馈病人的信息、意见，对病人寄予同情和理解，帮助病人解决问题。③建立关系：医生与病人建立和谐关系，有利于美容牙科的诊断和治疗，建立相互之间的坦诚感、信任感。当然适时果然地表达医生权利也是非常重要的。④说服：通过说服可使对方改变态度或打动对方使其行动，被说服一方能理解和欣赏，而不感到被利用。

(2)非言语性沟通：沟通中常出现的问题是病人很难理解医生所说的内容，尤其是讨论美学原理、治疗方案和美容效果时，需借助一些视觉工具来帮助病人理解，包括照片或幻灯片、书或手册、摄像、美学蜡模、口内直接法及电脑演示等方法，使患者对自己的畸形、修复过程和修复效果有较直观的了解。

3. 适应证与病人的选择

要求牙列美容的患者不是所有都需要或适合牙齿美容，医生应对前来求美的病人进行选择，否则会导致病人的不满意，甚至引致法律纠纷。一般来说，受过一定教育、能够清楚理解美牙方法的优缺点者，或对自己牙齿问题有较清楚的认识，适当地关心而不是精神质的关心的病人是比较理想的病人。通常有两类人需要拒绝，一种是解剖上的不适宜者，另一种是情绪上不稳定者。动机强弱也是医生考虑的重点，动机强者疼痛少，术后恢复快，满意指数高，不管最终的效果如何。从美容的角度来讲，对单纯变色牙，特别是轻度变色牙，我们不主张、不鼓励做多

数牙的修复,鼓励患者克服心理负担或做牙列漂白即可;对自己牙现状根本不在乎的患者,我们绝不做牙列美容修复;对中、重度变色牙,或伴有明显牙体缺损的,经与患者充分交流后,如患者对应知事项认可,可预约时间进行牙列修复。修复前后应照相或摄像,以作修复前后效果对比和有争议时的证据。

4. 特殊类型牙列美容修复

对伴有多处小间隙且间隙均匀者,可用烤瓷冠分割间隙;对牙间隙太大且分散的,建议先做正畸治疗,将间隙集中后做修复治疗;对牙列严重不整齐及严重反𬌗者、考虑修复效果差或不能改正者,建议先做正畸治疗后再做修复。若正畸后马上修复,修复后仍戴一段时间的保持器以免牙列变形;需要牙治疗的一定要做完善的根管治疗,观察1周无不适后再做牙列美容修复;个别前牙错位严重的,可只保留牙根,根管治疗后行桩核冠或桩冠修复,牙龈线位置太高使牙冠显得太短的,可行牙龈外形修整;缺牙区牙槽骨严重缺损者可使用牙龈瓷修复根颈部,以免牙体显得太长;死髓前牙均应使用成品桩或铸造桩核,以防止基牙折断和增加烤瓷冠固位力;除了桥体或为防止修复固位不佳而联冠制做外,尽量单冠制做,以利牙龈组织的健康。

金属烤瓷修复体在牙体美容中的应用比较广泛,临床上的操作是医生自己可以控制的,但要取得满意的修复效果、特别是患者满意的评价,仅有正确的认真的临床损伤是不够的。患者及适应证选择不当,与患者沟通不够,修复体做得再好,患者也可能不满意。而美学知识的缺乏、审美水平低下或特殊情况处理不当,就不可能做出高质量的、效果满意的修复体。

第十节 金属烤瓷修复体形态与颜色恢复的临床体会

舒适耐用、美观逼真的修复体一直是患者期望、医师与技师们共同追求的目标。金属烤瓷修复体由于拥有金属底层冠维持其强度,又有瓷层罩面保证其美观,且与机体有良好的生物相容性,价格适中,因而备受推崇,目前临床使用较广。金属烤瓷修复体与天然牙的完美匹配,需要临床医师、患者的准确比色,并将结果准确传递到技师,技师正确地操作,才能完美地复制出天然牙的形态与颜色。

金属烤瓷修复是一项高新技术,它是口腔修复学与电子学和材料科学的结晶。烤瓷工艺的技术性较强,不仅要求操作者有良好的口腔医学基础知识和临床经验,还要掌握烤瓷设备的使用和瓷粉的性能。

(一)天然牙形态的复制

牙体形态与功能的恢复是口腔修复的主要任务。牙齿形态与功能是互相制约互相联系的。形态是功能的物质基础,功能的作用又不断促使其形态的进化。因而,不同的牙位有不同牙位的外观形态。

1. 修复体外形的恢复

全面、准确掌握标准的切牙、尖牙、双尖牙与磨牙的解剖形态是恢复烤瓷修复体的基础。具体是:①熟悉并掌握牙冠的表面标志与准确位置,如:牙尖、舌隆突、嵴、边缘嵴、三角嵴、斜嵴、窝点隙、沟和发育沟。②注意牙冠外形突点的恢复,注意相邻牙冠邻接点与邻接面的恢复。

此外,还要根据患者的年龄、性别、牙齿磨损情况做出与个体口腔内天然牙协调的修复体。即个体形态特征的恢复,包括牙冠表面细微结构的赋予。

在技术操作前对模型的设计制作要全面、仔细研究。由于金属烤瓷修复体是金属内冠与罩瓷两部分组成，所以，根据临床医师、患者要求，兼顾金－瓷两者的形态，使得完成后修复体的外形、强度、颜色、质地(包括透明度)能最大限度地满足要求。

制作底层冠时，应考虑金属烤瓷交界线，且避开咬合点。尽量使瓷层厚度均匀(1 mm左右)，在基牙有缺损时，宜用金属内冠恢复形态以避免局部用瓷过厚。金属桥体设计要有足够的厚度和宽度，其舌腭侧形成连续金属支撑带，并与完成后的修复体外形相协调。

金属烤瓷修复体的边缘形态应与基牙颈部自然移行，高度密合，不能有悬突，以免边缘卫生不良，引起牙龈炎、牙龈退缩或继发龋的发生。

桥体的殆面应适当减小颊舌径，以减轻殆力。其楔状隙(龈外展隙)在考虑美观及牙桥体强度的前提下，应适当加大。同时尽量减少桥体的龈面与牙龈的接触面积，以利于自洁卫生，尤其在后牙，以保证牙龈组织的健康。即桥体的龈面：可用改良鞍式或单侧接触式。如牙龈健康情况不好者，后牙可考虑做卫生桥。桥体的龈端最好用瓷覆盖，瓷釉光洁、不刺激组织，其组织相容性优于金属。

2. 修复体功能的恢复

在前牙，金属烤瓷修复体是以美观与功能兼顾；在双尖牙与磨牙，修复体解剖外形的完美恢复是以功能恢复为前提的。

牙体形态解剖与殆学是修复学的基础。要注意正中殆与非正中殆时的关系。注意调殆，达到：①正中殆接触；②上下前牙应有适当的覆盖、覆殆关系；③正中关系闭合时，前牙不应受到移动性冲击；④前伸咬合运动中，前牙应成组牙功能接触，后牙不应有接触；⑤侧方咬合运动中，工作侧牙应成组牙功能接触，平衡侧牙不接触；⑥在其他非正中运动时，无殆干扰，能滑动自如；⑦调殆时，应按准确殆接触调磨。

(二)准确恢复金属烤瓷修复体的颜色

金属烤瓷修复体与天然牙的颜色匹配一直是很棘手的问题。Clark认为需要800种颜色才能完全表达人类全部天然牙的颜色。而临床最常用的Vita比色板上只有16种颜色；在制作过程中还有相当多的因素影响金属烤瓷修复体的颜色。所以，认识到目前科学技术发展的局限性，在现有条件下不断思考、实践，最完美地完成修复体，以满足患者的要求，是口腔技师与临床医师共同的心愿。

1. 准确复制金属烤瓷修复体的颜色

常规地，不透明瓷一般为0.2 mm，烧结2次，最后烧结完成后的表面应不光滑，呈鸡蛋皮样，以减少入射光的反射。颈部瓷层通常较薄，适宜用颈瓷和半透明瓷恢复。体瓷堆筑应有适当厚度，并制作适当高度或深度的指状突或发育沟，切端再覆以适当高度、厚度的切端瓷，也可使用半透明牙体瓷、透明瓷等以体现修复体的立体感和深度。为了再现天然牙的各种色彩效果，有必要使用仿真效果瓷，如切端乳光的模仿等。

逼真地恢复出天然牙的不同结构颜色特点，包括斑、纹、透明度变化等，并反映不同年龄、不同牙位以及牙齿磨耗情况。对每一修复体来说，体瓷从切端到颈部颜色逐渐加深，透明度逐渐减小，如果切端瓷与牙体瓷过渡不恰当，势必造成颜色与周围天然牙列不协调。

2. 制作过程中影响金属烤瓷修复体颜色的因素

金属底层冠所用的金属不同，以及金属表面的处理不同，对金属烤瓷修复体的影响不同。

(1)不同金属：Barghi仅对4种高金合金作了研究，结果表明这4种金属对金属烤瓷修复体

的颜色无影响。O'Neal 研究了 7 种贵金属和非贵金属，发现在有些底层金属之间，金属烤瓷修复体的颜色有显著性差异。Crispin 研究了金钯合金、镍铬合金，认为不同金属底层金属对金属烤瓷修复体的明亮度有显著性影响。Larsen 研究了 8 种贵金属与非贵金属对金属烤瓷修复体的影响，结果 8 种金属均使不透明瓷的色调和明亮度发生改变。进一步的扫描电镜观察和能量色散 X 射线分析表明，这种颜色的改变是由于合金中的一些成分弥散到不透明层中而造成。

目前临床上使用的金属烤瓷是指贵金属烤瓷和非贵金属烤瓷。贵金属的金属内冠一般是含有金、钯等贵金属。这种烤瓷冠有两个优点：一是颜色好，尤其是瓷冠的边缘很漂亮，不会发青、发灰；二是瓷与金属的结合非常好，很少有崩瓷的情况；三是组织相容性好，无毒、不易引起炎性改变。但是成本高，目前国内使用较少。非贵金属烤瓷一般是边缘密合度稍差，边缘颜色不理想，容易出现发青、发灰的情况。而且金属镍有一定的毒性。

(2)底层冠不同粗糙度处理与金闪光剂：O'Neal 将 1 种贵金属与非贵金属合金的表面作了不同粗糙度处理，结果表明，金属表面粗糙度不同，对金属表面颜色的合金改变很小。寺田善博研究了金合金和表面喷涂或不喷涂金合金层(surface gold alloy)的镍铬铪，从掩盖底层金属色的效果来看，金合金与喷涂了金合金层的镍铬合金优于未喷涂金合金层的镍铬合金。Herzberg 对 3 种非贵金属采用了 3 种表面处理，即仔细打磨、喷砂，表面涂一层 0.2mm 厚的金闪光剂(gold - flash agent)，然后用不同厚度的不透明瓷覆盖，并用分光光度剂做颜色测试分析，结果发现，在喷砂与打磨两种处理间，试件颜色无显著性差异。而表面涂金闪光剂处理的合金，所需不透明层的厚度仅为前者 40% ~ 60% 的就可以达到相同的覆盖金属色的效果。

金属底层冠龈缘的处理：为不使龈缘处显露金属颜色，金属烤瓷冠边缘可不伸展到肩台边缘，而用颈瓷恢复形态。

(3)不透明瓷、体瓷：

①不透明瓷烤瓷是一种半透明物质，金属烤瓷修复体的表面颜色是底层色与一定厚度的各瓷层色的复合颜色。由于对同一种商品瓷的同色瓷粉来说，其光吸收率与散射率是变化不大。所以修复体的外观色就主要决定于体瓷的厚度与不透明瓷的反射率，而后者又与不透明瓷的遮色能力和厚度及表面光滑度有关。

Herzberg 研究发现，当不透明瓷厚度增加时，试件光反射率随之增加，当厚度达0.65 mm 时，再增加其厚度，光反射率不会再增加。杉村直子、寺田善博的研究表明，不透明瓷厚度为 0.2 mm 时，对部分金属(如金合金)有较好的遮色效果，但对另一些金属(如镍铬合金)却不能有效地遮盖底层金属色；当其厚度为 0.3 mm 时，则可有效地遮盖所有底层金属色。Barghi 研究了两种金属烤瓷系统的 6 种颜色的覆盖瓷的不同厚度(0.12 mm、0.2 mm、0.3 mm、0.4 mm、0.5 mm)对金属烤瓷修复体颜色的影响，结果发现，不透明瓷的最佳厚度为 0.3 mm。另外，不透明瓷的最佳厚度会因所选择的颜色、所采用的金属烤瓷系统的不同而有差异。

②体瓷：Jorgenson 研究了体瓷厚度对金属烤瓷修复体颜色的影响，结果发现，随体瓷厚度增加，色相和彩度并不改变，但修复体受不透明瓷的低明亮度的影响减小，因而明亮度增大，半透性增加。Jacobs 研究了不同颜色、不同厚度的体瓷对金属烤瓷修复体颜色的影响，结果发现：不同体瓷厚度对金属烤瓷修复体颜色有影响；不同体瓷厚度对金属烤瓷修复体颜色的影响会因所采用的底层金属的不同，以及所选用的瓷粉颜色不同而有差异；无论采用哪种颜色瓷粉，体瓷厚度在0.5 ~ 1 mm 时，试件颜色有显著差异，而体瓷厚度大于 1 mm 时，试件颜色无改

变。探讨瓷层厚度对烤瓷修复体色彩的影响,国内鲁莉选用 CARMEN 牌 A_3 体瓷瓷粉为材料、使用西德 Vita VACDMAT100 型烤瓷炉烧制出瓷块,厚度分别为 1.0 mm、1.5 mm、2.0 mm。直径 7.0 mm。结果:瓷层厚度较薄时,瓷修复体的色彩受背景色影响较大,随瓷层厚度增加,背景色随瓷修复体色彩的影响逐步变弱而表现出自身的固有色。

(4)烤瓷烧结条件:国外一些学者的研究认为:烧结温度、升温速度、真空度均对金属烤瓷修复体的颜色有影响。

①烧结温度:Johansen 采用 3 种温度使金属烤瓷修复体表面釉化,发现不同釉化温度使金属烤瓷修复体颜色有显著性差异,随温度的增加,其颜色向绿蓝色偏移,颜色变深。但 Rosenetiel 则认为烧结温度对金属烤瓷修复体颜色无明显影响。

②升温速度:Schultz 用 Minolta 测色仪测试了 3 种升温速度(1 组 87.56℃/min,2 组 143.1℃/min,3 组 143.1℃/min)对金属烤瓷修复体颜色的影响,结果发现不同升温速度间金属烤瓷修复体的颜色有显著性差异。

③反复烧结:很多牙科烤瓷生产厂家和牙科技工都凭经验认为反复烧结可能使金属烤瓷修复体的颜色发生改变,并且外观看起来无活力,但据其他研究结果表明,金属烤瓷修复体反复烧结 10 次,也未见颜色有明显改变。Jorgenson 的研究结果认为:首先,各种瓷在反复烧结后,其颜色仍有一定稳定性,当烧结次数多于 5 次时,金属烤瓷修复体颜色仅在明亮上有所下降外,彩度会增加。他认为反复烧结引起的颜色改变可能是由于修复体瓷内部气泡排出,增加了瓷的致密度而引起,其次,反复烧结可能引起修复体表面自身釉化或失去釉化层。

(5)着色剂的使用:

①用途:由于现有烤瓷颜色有限,因此很多修复体需用着色剂来调节其颜色,以达到与天然牙颜色相匹配。着色剂可以用来调整与天然牙色不协调的修复体色泽,或用于制作牙表面体征,如斑纹、釉裂、牙龈色或其他特点,颜色较浅或亮度较大时效果会更好。

②材料及性能:牙科陶瓷着色剂通常是金属氧化物色素,这些色素应在瓷粉烧成温度保持色稳定,不被崩解。这种高温色稳定性的要求,限制染色过程中所使用的着色剂色调范围。

不同着色剂的最适宜温度不同,主要由产生色素的元素所决定。几种典型的金属氧化物着色剂是:橙色——矾、锆铟;黑色——钴、铁、镁;黄色——钒锆;黄褐色——钛;褐色——铁、镍;绿色——铜;蓝色——钒矽、锆;淡紫色——锰。

③着色剂的使用:着色剂可用于上釉或未上釉的瓷表面,一般上色过程如下:

A. 上色或上釉前,修复体必须经过严格打磨,调节,直至达到所需要的纹理结构。上釉前的状态很大程度上决定了上釉后的表面纹理结构,若表面粗糙,上釉后也不会获得一个光滑表面。

B. 颜色评价应与邻牙及对侧同名牙相比,医师可先注视淡蓝或灰色背景,再迅速比色。牙颈部应以橘黄色调为主,切端应为灰白色调。

C. 在不同光源下进行颜色配比,光线要充足。

D. 在口内比色上色,修复体表面要湿润,清洁反复上色以达到要求。

E. 染色应比希望的要深些,因为上釉后颜色会变浅。

F. 改变修复体色调,一般用饱和度较低的色素,而当形成表面体征,如釉裂等,则应用饱和度较高的色素,一定要注意勿让着色剂流动。

G. 上色后小心从患者口内取出,烧至上釉状态,温度与时间根据具体情况而定。

H. 上色完成后戴入患者口内再比色，若需再做修改，可先去除釉层，重新上色。应尽量避免多次烧结。

④混色原则：一些观察结果表明存在着4种心理原色的事实，即红色、绿色、蓝色和黄色，而并不像加色原理中的3种，同时，陶瓷色素是不透明的颗粒，而不是减色原理中的透明物质，色素颗粒不仅对光有散射作用，而且还有吸收作用；因而它既不是完全符合加色原理，也不完全符合减色原理，而比这两种情况更复杂。

(6)表面光洁度：任何物体表面的纹理是物体外观的重要部分。表面纹理控制了照在天然牙或烤瓷修复体上的光线的散射和反射能力。总之，不透明瓷、体瓷的表面粗糙度，对医师是有影响的，并且这种影响在两层瓷间交互作用，而且很复杂。这与两种瓷层对入射光的透射、折射、散射、吸收有关。光滑的表面将入射光更多的反射出，而粗糙表面将入射光均匀地向各方向漫射，因此，增加金属烤瓷修复体的表面粗糙度，将其光亮度下降。

总之，金属烤瓷修复体与天然牙的完美复制，包括牙冠功能形态与颜色的完美复制。牙冠外形产生于天然牙列牙冠形态与个体特征的完美结合，并兼顾修复体的𬌗因素。

影响金属烤瓷修复体颜色的因素很多，除了金属底层冠、瓷层厚度、烧结条件、着色剂、表面纹理等因素外，有人还提出堆瓷时，采用不同的瓷粉凝集技术，采用不同的调瓷液，不同的商品瓷，甚至相同商品瓷的不同批号的瓷粉都可能影响金属烤瓷修复体的颜色。因此，对金属烤瓷修复体颜色的影响因素需作进一步的、探讨研究，以更有效地加以控制。在制作金属烤瓷修复体的过程中，严格掌握各制作工艺过程，提高制作技术与手法，才能作出颜色匹配的金属烤瓷修复体.

第七章　老年患者的口腔修复要点

在现代社会中，老年人作为一个特殊的人群代表，由于其在人口比例中的逐渐上升，在社会上家庭中所起作用的特殊性，正越来越被当作一项专题来研究。老年医学正是在这种特定环境下必然和必需形成的新的一门学科。其中老年口腔修复问题作为口腔修复学中的一个分支，在当今和今后相当长时期内有必要进行重点研究和探索。

第一节　老年人牙列缺损或缺失特点

一、生理变化

随着年龄增长，老年人身体各部分组织器官逐渐出现增龄性改变，如器官功能下降，代偿能力下降，全身免疫功能下降，对各种刺激耐受力下降，记忆智能老化反应迟钝，且多数人伴有心脑血管、呼吸、内分泌系统疾病。

二、心理变化

由于社会和家庭的原因，大多数老年人伴有精神心理上的不平衡感，如孤癖、疑心、固执、对身边人不信任、常有不安全感、缺乏理解沟通能力等。

不少老年人认为缺牙是自然现象或受旁人影响，对义齿修复持谨慎和不积极态度，也有的不切实际地过高要求理想的修复效果。因此，老年缺牙患者一方面渴望达到最大程度的功能形态恢复，另一方面对自身条件和义齿功能缺少客观认识，信心不足，因而处于矛盾心理中。

三、余留牙情况

不少老年人出于全身健康状况和行动不便的考虑，常不愿拔除无保留价值的余留牙，因而老年缺牙患者口腔内余留牙常有明显的牙体牙周疾患，有的牙周支持组织仅存1/3～1/2，牙齿Ⅱ°松动且伴有伸长及倾斜；有的龋坏严重仅剩残根；也有的因余留牙负担过重，𬌗面磨耗严重，牙齿的正常解剖形态已基本丧失，且常伴有明显的颈部楔状缺损。

四、咀嚼习惯

由于不及时进行义齿修复，不少余留牙由于缺乏对颌牙及邻牙的正常支持接触，常有不同程度的伸长或倾斜，产生𬌗干扰，导致𬌗型及下颌运动的改变。因而不少老年缺牙患者修复前常利用个别或数个牙进行咀嚼，不仅咀嚼功能大为下降，久之还产生不良的咀嚼习惯，有的甚至即使戴用了义齿，亦无助于正常咀嚼习惯的恢复。例如单侧后牙缺失，易形成偏侧咀嚼习惯，双侧后牙缺失，易形成前牙切咬咀嚼习惯，全部牙缺失，则下颌多习惯于前伸运动，且常用舌体挤压食物进食。这种不良习惯的形成，必将对义齿的修复效果产生不利影响，应在修复前

予以仔细检查和足够重视。

五、颌骨、口腔黏膜及涎腺功能变化

由于全身的局部复杂因素的作用,失牙后牙槽骨不可避免地要发生吸收,尤其是无牙颌患者剩余牙槽骨吸收,这已成为口腔修复领域的一个重要难题。即使是牙列缺损患者,亦可因缺牙时间较久及老年人全身系统性改变,而发生缺牙区牙槽嵴的显著吸收,加上余留牙伸长,常导致𬌗平面至牙槽嵴顶的距离增加,既减少了义齿固位面积,又易使义齿在侧向运动时产生不利的杠杆作用而脱位。

老年人口腔黏膜表面细胞随增龄性变化不能得到及时充分的更新,尤其是女性,组织萎缩更为明显,组织因而变得脆弱,接受刺激和传导冲动的能力减弱,反应变慢,感觉迟钝。有研究表明,老年无牙颌患者黏膜痛觉阈值高于同龄有牙组,这种变化虽有利于义齿基托的适当伸展而不至引起较大的不适感,但亦可因感觉迟钝而影响义齿功能活动及对脱位的控制。老年人舌部味蕾萎缩、味觉功能减退亦可影响患者对义齿修复效果的整体评价。另外,不少老年患者由于全身疾病及治疗的影响,导致涎腺分泌功能的减退或紊乱,唾液流量的降低可影响活动义齿的固位,并增加患者的敏感和不适。

六、神经肌肉活动情况

大量的研究表明,老年人口腔颌面部肌肉纤维,肌运动单位及神经与肌肉的协调能力均明显下降,对外界环境变化的适应和调节能力亦明显减弱。Banm 等的研究发现,老年人口腔运动功能可发生不同程度的失调和紊乱,具体表现为唇位置的改变,咀嚼肌肉的活动和调控能力减退,以及舌活动的灵敏度和对食物、义齿等的控制能力减弱,而且由于舌外肌群的退行性改变,易产生舌后缩。这些变化的最终结果是口腔颌面部肌肉功能的减退,从而影响咀嚼、吞咽等口腔功能的发挥,使咀嚼时间延长、食物颗粒加大。口腔颌面部神经肌肉活动的变化,对义齿修复效果将产生明显影响。由于这种随年龄长期建立起来且不易改变适应的神经肌肉活动型的存在,可削弱患者对新义齿的适应和控制能力。

七、颞下颌关节及颌面部形态改变

颞下颌关节亦可随增龄发生退行性改变,已经证实早接触,𬌗干扰、𬌗不稳定以及咬合过低等𬌗因素对颞颌关节紊乱综合征(TMJDS)的发病发展有明显影响。老年缺牙患者由于𬌗的改变,面下 1/3 距离变短,导致关节处于后移位状态,关节结节后斜面变平,关节骨性结构亦发生改变,动物实验的研究证实,失牙可导致关节髁状突软骨变薄,软骨细胞的增殖活性下降。磨损、缺牙而又不及时修复治疗可使老年缺牙患者颞下颌关节在增龄过程中逐渐形成一种功能性后移位状态,并建立了与该状态具有一定协调性的𬌗、肌肉神经关系,而患者常由于肌张力低,局部血循环差、神经反射减弱而没有明显的不适感。磨损、失牙等使面下 1/3 的正常维持丧失,它使关节后移位的同时,还可使面部形态产生不协调,肌肉皮肤松弛、而且下颌颏部前伸,下颌骨整体产生以下颌孔为中心的向前上的旋转移位状态。这种颌骨关系由于是长期慢性形成的,患者逐渐形成习惯。因而对其大幅度的纠正是不明智的。

第二节 老年人牙列缺损或缺失的修复原则

一、结合老年人特点，进行符合生理学、生物学原则的修复治疗

(1)可摘局部义齿：因大多数余留牙有不同程度磨损、松动、倾斜、扭转、伸长，或牙列缺隙多、孤立牙多，因此义齿修复的设计以维持余留牙健康和牙槽嵴健康为原则，采用增加基牙数，增加间接支托，避开选孤立牙作基牙等方法来解决义齿固位稳定问题。采用少选择金属铸造基托、卡环等来避免老年人牙齿易缺失的不稳定性。对于老年人备牙时磨削牙齿的耐受性差的特点，倒凹与就位道问题尽可能在义齿制作时通过对模型的修整来弥补。对𬌗磨损过度或无𬌗支持时咬合垂直距离明显偏低者，以不过分追求恢复正常的咬合垂直距离、适当增加高度为原则，用𬌗垫来修复。

(2)固定义齿：严格掌握适应证，对基牙的要求不完全依据冠根比例、牙周支持力等，而是主要看基牙的牙周和牙髓是否得到完善的治疗。

(3)覆盖义齿：保留残根残冠是避免牙槽骨过度吸收保持牙槽嵴高度宽度，有利于承载义齿咬合力，有利于义齿固位稳定的有效方法。常规治疗残根后最好在根面预制树脂或其他材料的有一定厚度的根帽，以防止继发龋发生，提高承载力。

(4)总义齿：总义齿修复除恢复主要的咀嚼功能、面部外形、语言等外，必须尽可能恢复下颌正常的正中咬合位和息止位，尽可能保持下颌具备咬合位、息止位、张口位的三种生理性位置。

二、结合老年人特点，宣教口腔保健常识和义齿使用维护常识

医生在义齿修复成功与否的直接与间接作用：直接作用是指医生的技术经验及技师制作义齿的技术经验；间接作用指由于老年人心理因素，医生的语言行为形象往往相当程度左右了病员的信任依赖度，也影响病员对义齿使用的信心。医生热情细致耐心、并充满活力的帮助病员正确认识义齿的构造、作用、使用和维护，认识保持良好的口腔卫生习惯的重要性等。宣教这类常识的同时也是一种对病员的心理疏导。培养和取得病员对医生的信任、对使用义齿的信心、对义齿的认识，与精心设计制作好一副义齿同样重要。义齿维护的必要性：义齿使用一阶段后，因人工牙磨损、卡环支托损伤折断、牙槽嵴吸收、基牙松动或继发龋形成等不确定因素，医生应嘱病员每半年定期检查一次，早期及时对症处理。

三、结合老年人特点，义齿以选用普通材料为好

因老年人的收入、负担、消费观念、心理承受力、健康状况、口腔条件等多变性，中高档次收费昂贵的特殊材质义齿，至少在目前社会条件下不具备普遍性。普通材料义齿因其更换、修补、调整方便，价格适中，可作为老年人义齿修复时首选。

第三节 老年缺牙患者的义齿修复

如上所述，老年缺牙患者随年龄增加发生心理及口腔颌面部形态和功能的各种变化，影响义齿的修复效果。而且，多数老年缺牙患者还由于全身其他器官的衰退和功能紊乱，常罹患全身系统性疾病，如心脏血管病、高血压、糖尿病等，这不仅限制了老年人行动的自由，而且使他们难以善始善终地接受系统的修复治疗计划，往往半途而废。因而，对老年缺牙患者的修复治疗，不象对待青壮年患者一样，而有其特殊性，只有在充分考虑和了解其修复要求和个体特点的前提下，作耐心细致的解释，沟通医生与患者间的相互理解和信任，消除患者对义齿修复的不正确态度，并从其现有条件出发，制订合理可行的修复计划，才能取得较为满意的效果。

一、关于修复前余留牙的处理

在老年口腔修复临床工作中，这是一个经常遇到的问题，按一般修复要求，松动达Ⅱ°和龋坏严重的余留牙均应拔除，然而对老年缺牙患者应作具体分析。老年患者常由于身心原因不能或不愿拔牙，尽管早拔无明显保留价值的牙齿可争取义齿适应的较好时间，但数个甚至个别牙的保留对老年缺牙患者亦有重要意义：①余留牙有利于义齿面位，尤其对牙槽嵴萎缩严重者，即便是暂时性的，也有助于减轻义齿初戴时的困难；②有利于维持现有颌位关系；③可利用余留牙牙周膜的本体感受功能，增进患者对义齿的控制和咀嚼功能的充分发挥；④有利于减缓牙槽嵴的吸收。因此，除了牙齿松动超过Ⅱ°、牙槽骨支持少于根尖 1/3 及牙周溢脓的余留牙应劝说患者拔除外，对那些不位于缺牙间隙旁的余留牙则宜采取保守的处理方法。可对松动伸长牙先行炎症控制，再调𬌗消除早接触、改善𬌗曲线；对龋坏残根进行必要的根管治疗及根面银汞充填，可作为覆盖义齿的基牙，对严重磨损牙则应尽量恢复其冠形态，磨除锐利边缘，为选作基牙创造条件。

二、义齿修复的设计

老年缺牙患者常常有多数牙缺失，加上余留牙体牙周条件较差，故多采用黏膜支持或混合支持的活动义齿修复。另外，老年人双手的灵敏性和稳定性减退，对复杂义齿的摘戴较难掌握和控制。王毓英曾将老年缺牙义齿修复的设计要求归纳为如下五点：①𬌗与咬合关系协调；②稳定及有适当固位力，但义齿摘戴应方便；③适当恢复面容；④能分散𬌗力，减轻余牙负荷，恢复口腔功能；⑤能促进或维护口颌系统组织的健康。Cohen 等 对老年患者局部义齿修复的 3 个要求为：①人工牙应置于自然牙列所在位置；②下颌最大牙尖间(intercuspeal position，IP)，应是现存的最大牙尖间位；③对 IP 的调整患者不应有任何不适感。基于此，他们还提出了两部分义齿、悬锁义齿、旋转式就位义齿等 5 种适合老年人特点的义齿修复方式。一般地说，对老年缺牙患者的义齿修复，设计时应适当减少卡环数目，卡环可采用弹性较大的钢丝弯制，并可采用联合卡、延伸卡等形式，以充分利用余留牙的支持稳定作用，并有利于松动牙的稳固，卡环臂位置不宜过份伸人倒凹，对于余留牙较少但条件较差的患者，则宜采取完全黏膜支持的设计形式，并尽量伸展基托边缘，这对老年尤其牙槽嵴严重萎缩患者尤为重要，并且也符合老年患者的解剖生理特点，因为其口腔组织的感觉较为迟钝，不至于对伸展基托产生明显不适。另

外,人工牙的选择应适合老年人的关节特征和𬌗状况,一般多选用低尖其或平尖塑胶牙,以免造成对关节及下颌运动的干扰。对那些余留牙磨损严重、面下 1/3 明显变短或𬌗曲线遭到破坏的患者,可在余留牙上做𬌗垫,设计成𬌗垫与活动义齿联合的义齿修复形式。覆盖义齿修复也是老年缺牙患者的较好选择。

三、颌、𬌗关系的恢复和重建问题

由于老年缺牙患者神经肌肉关节及𬌗关系等一系列增龄性改变呈一个缓慢的渐进的变化过程,使患者在较长时间内逐渐适应并习惯了各种非生理的功能运动状态,另外,老年人心理生理诸方面对新环境的调整适应能力减弱。因此,在老年缺牙临床修复中,不能凭医生主观的良好愿望,对患者颌、𬌗关系作大幅度纠正,而应着重解决那些明显妨害口颌系统健康及其功能正常发挥的因素,如𬌗干扰、下颌运动障碍等,作适当调整,必要时分次进行。有学者认为只要修复时息止𬌗间隙不超过 4mm,两侧颞颌关节无自觉症状,且患者已适应偏低的垂直距离而不期望改变,则可不必抬高咬合,增加垂直距离。老年缺牙患者修复时这种颌关系的适度调整对义齿修复的成败至为重要,应给予足够的重视。

四、利用原有义齿进行修复

老年缺牙是一逐个缺失的渐进过程,因而在就诊要求修复时口内常戴有活动义齿,常因余留牙的继续缺失,人工牙的磨耗以及牙槽骨吸收影响义齿功能发挥而要求治疗。对于此类患者,医生应对其口颌系统及原有义齿做细致的检查,考虑患者的要求和特点,充分利用原有义齿对修复治疗的价值。

(1)对那些年老体弱多病戴牙者,若义齿戴用舒适,患者仅诉咀嚼不得力,检查见义齿基托密合性较好,固位较稳,口颌系统无明显症状,则可在原有义齿的基础上加接缺失牙,𬌗面磨损严重者可进行𬌗面形态和𬌗关系重建。

(2)若同时伴有因基托伸展不足或牙槽嵴吸收而致的义齿稳定欠佳者,则可采用基托组织而衬垫和𬌗面重建联合的方法,一般先行重衬,再做𬌗面、𬌗关系重建。

(3)对原有义齿的调整可解决患者的主要困难,由于原有义齿多有一定程度的塑胶老化。不宜再进行热处理,而自凝塑胶直接在口内进行不仅使患者感到明显不适,且操作时间长,患者不易耐受,因此,宜采用口内蜡成形后自凝塑胶加压完成的方法,消除了上述不足。

(4)对于那些由于塑胶老化明显及义齿反复折裂、质量较差或固执要求新义齿修复的患者,可采用上下颌义齿分别重新修复的方法,充分利用原有义齿的有利条件,使新义齿的颌、𬌗关系、牙弓大小形态尽量与原有义齿一致或协调,使患者既增进了咀嚼效能,又维持了义齿与口颌系统的协调,使患者对新义齿易于适应,从而取得较为满意的修复效果。

(5)对于全口义齿的调整和复制,国内外已有大量的研究和临床应用,并取得较好效果,在此不作赘述。

老年缺牙患者的修复治疗,是口腔修复临床的一个重要组成部分,目前种植义齿的临床开展和逐渐普及为此类患者提供了又一修复治疗途径,然而,不少老年缺牙患者常由于全身局部各种原因而不适宜种植义齿修复。Yemm 曾对老年缺牙的特点和修复治疗有个形象的比喻:"没有朋友比得上老朋友",既道出了老年缺牙患者不期望和不宜有太大的现状改变的心理和生理状态,又强调了临床修复中原有义齿、余留牙的充分利用对老年缺牙修复的重要作用。

第四节 老年人口腔修复的临床常见问题与处理

一、咬合垂直距离过低

老年人因牙齿重度磨损，双侧后牙游离端缺失，上下颌交错缺牙致使正中咬合支持丧失，以及牙槽骨重度萎缩和不良修复等原因，导致咬合垂直距离明显降低。过低的咬合垂直距离不仅影响美观，使面下 1/3 变短；而且咀嚼无力，咬合时易咬腮、咬舌、咬牙龈，非常影响进食时的情绪和效率。久而久之，还易引起颞下颌关节疾患。

由于老年人神经－肌肉的保护性反射和适应能力均较差，在处理此类病人时主要应掌握两条原则：一是要去除咬合创伤和软组织损伤；二是要在病人的适应范围内恢复合理的咬合垂直距离。咬合垂直距离是一个生理范围，而不是一个机械位点。因此，在临床上，若是缺牙较多、余留牙少，或是失去原有咬合垂直距离关系，可适当抬高咬合；若是个别缺牙，又无关节症状及重度磨损所致的牙本质过敏和多数牙食物嵌塞等症状，可不抬高咬合，必要时将与缺牙区相对的个别牙失活磨短，以取得修复所需之间隙；若余留牙较多，并伴有上述症状者，可考虑抬高咬合。由于老年人不易适应咬合加高，必要时可先使用过渡义齿，待咬合垂直距离调整合适后更换最终义齿。

二、𬌗曲线不良

老年人常见后牙功能尖重度磨损，交错缺牙，对颌牙伸长；余牙区牙槽骨代偿增生与缺牙区牙槽骨重度萎缩并存；以及某些不良的咀嚼习惯，这些均可造成牙列的纵𬌗曲线与横𬌗曲线异常。异常的𬌗曲线可破坏正中咬合位的稳定性，影响 TMJ 的正常结构与对称性，还可造成咬合创伤，引起牙周疾病和咀嚼肌功能紊乱。

此类情况主要是义齿修复后不易达到咬合平衡。因此必须进行修复前的咬合调磨，尤其是与缺牙区相对𬌗的牙齿，如调磨过高的下颌舌尖或上颌颊尖、过高的下前牙或下垂的上后牙。然后通过义齿修复进一步解除咬合创伤，恢复正中咬合位的稳定和（或）双侧 TMJ 的对称。稳定的咬合关系也是恢复咀嚼功能、提高咀嚼效率的基础。对此类病人还要特别注意纠正其不良咀嚼习惯，老年人自我调节能力较差，宜逐步调整。

三、牙间食物嵌塞

老年人由于牙龈萎缩，牙周病牙松动，牙体缺损，牙齿𬌗面重度磨损，牙列不齐，咬合关系异常，以及不良修复等，常常造成牙间食物嵌塞，不仅影响牙周支持组织的健康，引起牙龈更加退缩、牙槽骨吸收，而且妨碍正常进食，给病人带来痛苦和不安。食物嵌塞的类型可分为纵型、横型和混合型 3 种。

需要强调的是由于老年人对自身口腔情况的感知和叙述往往不太清楚和不准确，因此要求医生在修复缺牙的同时，务必注意到对有食物嵌塞部位的防嵌设计。纵型食物嵌塞时，若邻接关系形态不正常时，可通过调𬌗解决。若嵌塞牙间隙在 0.5 mm 以内或伴有牙体缺损时，可采用牙体充填术解决。若因龋坏邻接缝隙宽，可根据其龋洞形选用铸造全冠、嵌体冠或高嵌体

等牙体修复的方法。若仅为一侧嵌塞，不宜选用全冠，以免破坏另一侧的邻接点。若牙齿松动或牙冠殆龈高度小于 2 mm 者，则不考虑采用固定修复的方法。多个牙间隙嵌塞时，可采用可摘式铸造支架防嵌器或殆垫的方法。横型食物嵌塞时，前牙及前磨牙牙龈退缩并伴有楔形缺损，可用光敏树脂同时修复楔形缺损和部分邻接点下方三角间隙。前牙多个间隙嵌塞时还可用假牙龈。后牙可酌情使用牙齿连续卡环加颊侧牙间三角固位体，牙周夹板，殆垫加颊侧三角固位体等。混合型食物嵌塞，可采用联冠，联合嵌体，殆垫加三角固位体等。老年人口腔自洁功能较差，在治疗措施中尤其要注意防止继发龋和保护牙龈。

四、牙周病缺牙

牙周病导致老年人牙列缺失的重要原因，也是影响其咀嚼功能的一大障碍。老年人牙周病缺牙的口腔修复常常是个难题。修复缺牙、恢复咀嚼功能的要求与余牙松动、牙槽嵴萎缩等不良状况形成尖锐的矛盾；是否需要拔牙？能否用作基牙？要解决这些矛盾和问题，不仅需要医生进行全面细致的检查，制定并实施一整套治疗计划；而且需要病人多次就诊和一系列配合。医患双方的耐心对于良好的修复效果至关重要。

必须有 X 线片作为诊断治疗及修复设计的依据。一般牙槽骨吸收 1/2 的牙，根据该牙在修复设计中的重要性决定去留；若伴有重度糖尿病等系统性疾病者，牙槽骨吸收超过 1/2 的则不予保留；牙槽骨吸收达根尖或根周均有阴影的牙也不保留。对于保留的牙周病患牙必须去除咬合创伤，改善其冠根比，为此需要失活磨短，一般常规调殆往往难以奏效。为了保护余留牙，减轻其负荷，缺牙多者个别牙拔除后不必等到伤口完全愈合再行义齿修复；拔牙多者也可做过渡性义齿或预成义齿。在义齿设计时应注意固定松动牙（各种牙周夹板）、分散殆力（多支托及殆垫）和便于摘戴与自洁。此类病人口腔情况易变加之老年人敏感性较差，故应定期复查，发现新问题及时解决。

五、残根、残冠、间隔缺牙与孤立基牙

老年人由于种种原因常常留有一些残根和残冠，既不愿意拔除，也不想逐一做牙体修复，更无意进行标准的永久性咬合重建。同时口腔内有多个缺牙间隙与孤立基牙，增加了义齿修复难度。

对上述较为复杂的情况，应根据老年病人的需要和可能确定治疗方案。一般可分两步走：第一步尽可能对残根、残冠和孤立基牙进行不同程度的处理。如根面充填或根面钉修复残根；牙体充填术或嵌体、全冠修复残冠；改善孤立基牙的形态和冠根比；调整各缺隙与基牙的共同就位道等。对于Ⅲ度松动以上的残根，尤其是在游离端缺牙的部位，应尽量说服病人拔除。第二步进行义齿修复。当条件许可时，可用局部固定义齿修复单个缺牙以减少可摘义齿修复间隙，并可加强可摘义齿的固位。对邻近缺牙区的残根残冠，可留根面做覆盖义齿，以简化治疗过程及减少修复间隔。采用可摘局部义齿整体修复时要特别注意三点：一是取得共同就位道，便于摘戴。卡环设计不宜多，固位卡与固定卡相结合。二是注意义齿的加强设计、防止折断。尤其是在残根和孤立基牙的舌腭侧。三是以牙齿支持为主，尽量减少黏膜覆盖面积，尤其要让开残根和孤立基牙的龈缘，防止牙龈炎及牙龈退缩，同时也有利于牙齿自洁，减少根面龋的发生。

六、复杂的口腔情况与衰老的机体

老年人口腔内常见残根、残冠、牙体缺损与根面龋多发、多个缺牙间隙与孤立基牙并存、牙周病与尖周病等错综复杂的情况；同时又多伴有系统性疾病，机体功能衰退，自理能力弱，定位感差。有的老年人甚至患有神经和精神障碍，无法配合与自理。

面对上述复杂情况与困难，主要应把握三条原则：一是抓主要矛盾。老年人到了晚期，修复缺牙的主要目的是恢复咀嚼功能，保障正常饮食，以维持身体健康。因此当病人缺牙较多、影响咀嚼，而全身状况又不可能接受较复杂的口腔治疗时，可保留残根残冠先行覆盖义齿修复，待病人全身状况允许时再逐步进行残根残冠的治疗。二是尽量简化操作程序。衰老的机体经不起复杂的操作，故义齿设计切忌零乱，宜尽量简单，便于摘戴。三是防患于未然。如防止松动牙脱落坠人气管内；避免设计过小的可摘局部义齿，以防摘戴不当或固位不良而有误吞；无法配合修复治疗的老年患者可不予勉强修复，以免发生意外，如晚期帕金森病，精神分裂症及老年性痴呆等。

总之，要使老年人牙列缺损或缺失获得良好的修复效果，口腔修复医师不仅必须具备良好的系统知识与专业技能，而且要善于抓住主要矛盾，把握问题的关键。在整个修复过程中注意做到全身与局部的相互兼顾；治疗与护理的相互结合；治病与防病的相互结合。以期通过口腔医技人员的努力，给老年患者带来更多的晚年幸福。

第五节　对老年人义齿修复的体会

老年口腔医学是老年医学的一个组成部分，而义齿修复在老年口腔医学中又有着非常重要的地位。

文献报道：当牙齿缺失达到全牙列的 1/4 时，就会严重影响咀嚼功能，从而影响消化和吸收，同时由于牙齿缺失使语言不清；当多数后牙缺失时，会导致面下 1/3 缩短，颊部失去牙齿支持而塌陷，使面部和口角出现皱纹，这些均可加速衰老的发展。

由此可见，义齿修复不仅可在一定程度上恢复咀嚼、语言等功能，而且还改善了外貌，使患者有年轻感觉，故义齿修复不仅在一定程度上恢复功能，而且还可预防衰老的发展。

为了使义齿修复达到预期目的，根据老年人的生理和心理特点，在义齿的设计、制作和修复后的口腔护理等均应采取与之相适应的措施。

一、修复前的准备

老年患者口腔情况较为复杂，修复前应仔细检查，同时老年人性格常主观、固执。因此耐心解释特别是要把义齿修复初期带来的口内异物感和不适感详细说明以增强信任感，得到密切合作，然后根据检查所得的不同情况提出完整的治疗方案。

首先在身体条件允许的情况下，对不能保留的残根，残冠和Ⅲ°松动的牙要及时拔除，以免影响义齿功能以及戴牙后引起的并发症造成痛苦。由于全身疾病健康状况差而不能耐受拔牙者，可采取姑息治疗，即在对患牙做必要的治疗后予以保留，然后选用较健康的余留牙为基牙，采用黏膜支持式可摘义齿。这些治疗措施包括对牙周萎缩患牙的降𬌗、松动牙固定以及对龋

坏较大无法充填而又无明显松动的患牙，考虑在牙髓治疗后作覆盖基牙等，对可以保留的患牙须进行牙体、牙髓和牙周的常规治疗。

二、修复体的设计

根据患者缺牙及余留牙的情况，可设计固定义齿、可摘局部义齿或总义齿等修复。固定义齿使用方便，功能好，异物感小，容易适应，因此对于少数牙缺失，基牙牙周健康情况尚好，松动度不超过Ⅱ°，身体状况又允许作较复杂口内操作者，可选择固定修复。有资料表明固定义齿修复较活动义齿修复对老年人更为有利。

可摘局部义齿修复适应证广，但由于结构较为复杂，如设计不当，往往达不到应有效果，首先义齿结构要尽量简单，卡环应少，每个卡环的固位力在 200～300 g 即够，一般设计三个卡环便可取得平面固位。为有利义齿的取戴，对于多缺牙区的患者，必须取得共同就位道，以免义齿取戴困难。其次应尽量保留余留牙，特别是义齿远端的基牙，即使已松动在Ⅱ°～Ⅲ°也可以考虑保留，尽量避免义齿末端游离，尤其是下颌。最后，口腔余留牙少时，应采用黏膜支持式可摘活动义齿，在不影响口腔器官运动的前提下，尽量扩大基托，这样既可减少黏膜的压力，又可减少对基牙的负荷。切忌为了舒适而片面缩小基托，以致造成基牙受损及牙槽骨萎缩。覆盖义齿既增强义齿支持功能又可防止牙槽嵴吸收，应在条件许可下能尽量采用。如果余留牙松动，可采用牙周夹板式可摘义齿，设计连续卡环，这样不但修复缺失牙，还固定了松动牙。在余留牙磨耗严重，引起垂直距离降低时，可做殆垫式义齿，重建殆关系。

三、修复后护理

老年人的口腔黏膜弹性差，义齿修复后容易产生压痛和溃疡。溃疡形成后又不容易愈合，同时由于老年人感觉迟钝，以及“镶牙一定要痛，慢慢会好”等错误观点影响，对一般压痛等常不来复诊，以致造成不应有的损伤。因此在义齿初戴时除必须仔细检查义齿的基托边缘和组织面，磨平任何粗糙的尖锐的表面和对义齿磨光面高度抛光外，并应常规嘱患者在初戴的第 2～3 d 复诊，如发现黏膜损伤或黏膜溃疡时应及时磨改。义齿修复后更要定期复查。特别目前用的修复材料聚甲基丙烯酸甲酯塑料不耐磨，常造成修复体殆面、切缘磨耗和折裂，金属支架又可在使用过程中变形，加之缺牙修复后，牙槽骨仍不断变化，复查可对义齿及时修理，使其能长久保持较好的功能。

第八章 游离端义齿修复的临床要点及固位形式

第一节 游离端义齿临床修复要点

在临床工作中，经常遇到游离端可摘局部义齿（以下简称游离端义齿），患者感到不舒适，咀嚼效率低；或戴牙数年后基牙松动而被拔除；有的患者提出不要卡环；有的已戴用了一段时间、仍觉义齿过高，不敢咀嚼。与有末端基牙者相比较，游离端缺牙的特点是由于缺少末端基牙的支持，使基牙所受的杠杆力较大，尤其是颊舌方向的扭力；缺牙区牙槽骨承力较大；义齿的咀嚼功能较差。因此，在决定牙齿的去留时，应尽量保留末端牙，即使是残冠、残根或松动牙齿、牙槽骨吸收 1/2 甚至 2/3 的严重病牙，也应通过牙体牙髓治疗或降低牙冠高度等措施，保留末端基牙。

1. 基牙的选择

临床上经常见到游离端缺牙的义齿，每侧只选用了一个基牙，有的教科书及杂志上义齿的照片或义齿设计图上，游离端侧也是一个卡环。由于游离端义齿对游离端的基牙形成了悬臂梁的受力方式，力臂较长，杠杆力较大，基牙承力较大。若是游离端侧只选一个基牙放卡环，无论用近中支托或远中支托，力量总是被承担在游离端的一个基牙上。因此，应在游离端基牙的前端增加基牙。双侧游离端缺牙者，每侧放两个卡环；一侧游离端缺牙对侧为真牙者，也应每侧放两个卡环。在条件许可的情况下，每侧的两个卡环的距离，相隔远一点为好。这样可使基牙受力分散，以防止游离端基牙向远中移位或松动。增加的卡环同时起到了间接固位体的作用，而单纯的间接固位体却不能起到分散基牙承力的作用。

2. 支托的位置

游离端义齿游离端基牙放近中支托还是放远中支托一直是个有争议的问题。放近中支托减轻了对游离端基牙远中牙周支持组织的损伤，但加重了缺牙区牙槽骨的承力，有时会造成黏膜压痛，而需减轻𬌗力。放远中支托咀嚼时承力较好，但增加了基牙远中牙周支持组织的承力。根据临床观察，健康基牙放远中支托（前面增加基牙），咀嚼功能好，有的患者戴牙 10 年以上，基牙不松动，牙周情况良好。若基牙牙周情况略差（牙松动Ⅰ°，牙槽骨吸收 1/3），可放近中支托，亦可近远中均放支托，使游离端基牙受力平衡，对保护基牙及恢复功能均较好。若基牙牙周条件较差（牙松动Ⅱ°以上，牙槽骨吸收 1/2 以上），则需将该牙失活，降低牙冠高度，并通过𬌗垫或覆盖义齿将支托延伸至前面一个基牙上。双侧游离端缺牙基牙健康的患者，一侧放近中支托，一侧放远中支托，往往患者反映远中支托侧咀嚼时承力较好。

3. 余牙的磨改

缺牙区的对颌牙，常有不均衡的𬌗面磨耗，致使上颌后牙颊尖或下颌后牙舌尖相对过长，形成反向的横𬌗曲线。这就需要在基牙预备的同时予以磨改，降低过高的牙尖。个别牙伸长，

与邻牙殆面形成阶梯状的，亦应予以磨圆钝。否则戴牙时不易达到平衡。若对颌第三磨牙伸长，咬及缺牙区牙床，可予拔除。若第二磨牙伸长咬及牙床、可予失活磨改。

4. 基托伸展范围

临床上常见基托后缘伸展不够，上颌义齿后缘未盖过上颌结节，下颌义齿后缘未达到磨牙后垫(梨状区)。此种情况易形成压痛，往往经多次磨改，仍不能缓解。另一点是加重牙槽骨的吸收，有的患者长期勉强戴用这种不良修复下颌义齿，致使牙槽骨重度吸收，牙槽嵴后端与磨牙后垫几近垂直，磨牙后垫形态已不明显，造成修复的困难。往往需要经过手术才能达到满意的修复。游离端义齿的后缘，应与总义齿基托一样要求，上颌应包过上颌结节，达到翼上颌切迹；下颌应覆盖磨牙后垫的1/2~2/3，舌侧后缘要伸展至磨牙后垫舌侧，颊舌侧边缘应达到黏膜转折处。使游离端基托最大限度地达到了可利用面积，以分散殆力。

5. 怎样取好游离端义齿的印模

模型上常见到游离端缺牙的模型后缘长度未取够，以致作出的义齿不能达到要求。取好印模首先要选择合适的托盘。当托盘形状不够满意或长度不够、缺牙区牙槽骨吸收过多、前牙过高、上颌腭穹窿高拱时，取游离端义齿的印模，应在缺牙区及腭部用红胶衬垫，再用弹性印模材料取终印模。红胶初步获得牙槽嵴形状及所需范围，起到了个别托盘的作用，避免了印模伸展不够，或因弹性印模材料过厚、压力不均匀所致的变形。内斜嵴及外斜嵴区一般容易取得过深，以致基托过长，因此取印模时应注意功能修整，以便取得功能性印模。

6. 关于排牙及调殆的问题

临床上常见下颌游离端义齿的人工牙一直排到磨牙后垫上，有的甚至排到基托的后边缘，患者反映黏膜压痛。经多次磨改基托边缘及缓冲基托组织面，仍得不到缓解。游离端义齿的最后一个牙，应距基托后缘5~8 mm，下颌义齿不要将牙排在磨牙后垫上。缺牙较多或基牙牙周条件较差时，尚应减径，尤其是末端牙的远中部，有时可将远颊部磨减，使殆面近于三角形。若上下颌均为游离端缺牙，基牙及牙槽嵴条件又差，可以不恢复第二磨牙。以缩短游离臂，有利于减轻基牙的负荷。

游离端义齿的调殆需很仔细，由于缺乏末端基牙的支持，稍有早接触点，基托就会下沉，不易将早接触点查出。因此，需用薄的咬合纸或咬软蜡片检查，或当患者慢慢咬合时，用肉眼观察基托是否下沉，同时还应检查侧方殆时是否有咬合干扰，前伸殆时基托的末端是否有咬合接触，若有接触，应予以磨除。有时患者并不感觉咬合高，而是在复诊修改时才反映牙槽嵴黏膜有压痛，检查时又未发现黏膜有明显的压痕，此种情况多为咬合的问题，需要仔细地调殆或义齿殆面减径，增加锐度。

第二节　影响游离端义齿支持组织受力的因素

双侧后牙游离缺失多采用可摘局部义齿修复，由于后牙承担了绝大部分的咀嚼压力，远中缺少可支持义齿的天然牙，因此双侧游离端义齿的支持形式为基牙与剩余牙槽嵴黏膜共同支持。由于二者组织差异性，基牙提供了相对不动的支持，而牙槽嵴黏膜具有相对的可移动性。受力后二者产生的移动性大小不一致，黏膜的移动性比基牙大得多。这使得义齿在行使功能时容易发生旋转、下沉等不稳定现象，易对基牙产生不利的扭力，牙槽嵴所受应力分布不均，引

起基牙松动，牙槽嵴不均匀吸收，或二者相互促进形成恶性循环，最终使基牙松动脱落，修复失败。另外，人们对美的要求也越来越高，在唇颊侧因金属暴露影响美观日益成为一些患者关心的问题。因此，对于双侧末端缺失的修复，如何减少基牙及牙槽嵴受力，防止基牙松动及牙槽嵴吸收，以及改善义齿美学，一直都是备受关注的问题。为此，国内外许多学者在义齿的设计、基牙与牙槽嵴受力，以及义齿的美学方面做了大量的研究，以期找到符合生物力学原理，有利于口腔软硬组织健康，同时兼顾美观的修复设计。概括起来，影响双侧游离端义齿支持组织受力的因素主要有以下几个方面：

1. 𬌗支托

𬌗支托与基牙𬌗面支托凹紧密接触，当义齿行使功能时，起到支持、传递𬌗力等主要作用。有研究者提出基牙承载来自义齿的𬌗力主要由𬌗支托传递。𬌗支托的位置对基牙移动方向及大小有影响。对于双侧远中游离端缺失，在主要基牙上放置𬌗支托的位置目前仍存在争议，多数研究者认为使用近中𬌗支托有利于保护基牙健康。认为放置近中𬌗支托，可以减少或消除作用于基牙的扭力，使牙槽嵴区受力更均匀，当义齿咬合，基牙承受来自𬌗支托传递的力后，有向支托侧转动的倾向，由于使用近中𬌗支托的基牙在近中得到与之相邻天然牙的支持，可以对抗基牙的近中倾斜，使基牙的受力方向更趋向与基牙长轴一致，Pezzoli 等通过光弹分析法得出结论：近中𬌗支托造成基牙及其周围牙槽嵴的应力水平较低，且应力分布较使远中𬌗支托者均匀。此外，近中𬌗支托还可以阻止义齿向远中移位而起到间接固位体的作用。

然而 Feingold 却持另外一种观点，他认为基牙在咀嚼运动中均向近中方向移位，而不因𬌗支托的位置不同而改变。

𬌗支托还具有防止义齿翘起、下沉、旋转及摆动等不稳定现象的作用，即作为间接固位体。有研究者认为在双侧远中游离缺失修复中，起间接固位作用的𬌗支托位置越往前越好，以提供足够的平衡力矩。还有研究者认为适当的𬌗支托的数目，有利于将𬌗力分散至多个牙，防止个别牙上𬌗力集中。

2. 卡环固位臂

许多研究者认为卡环固位臂的类型对基牙受力大小和(或)方向产生不同的影响，发现不同的卡环固位臂类型对基牙的受力大小与受力方向不同。Igrashi 和 Ben - UrZ 的研究则表明当𬌗力施加于义齿时，基牙上卡环的移动与相应基牙的移动方向基本一致；卡环移动大时，基牙的移动也较大；采用不同类型的卡环对基牙移动程度的影响不同。在都采用近中𬌗支托不同固位臂的基牙位移研究中，Feingold 的实验表明 Roach 颊面 T 杆比 RPI 卡环中的 I 杆产生明显的基牙位移。更多的研究也表明在近中𬌗支托卡环中，I 杆、邻面板对基牙的作用力最小，基牙的位移也最小。从固位臂的材料与制作来看，铸造圆环形卡环固位臂因其刚度大而施加于基牙上的力较锻丝卡环大，引起基牙位移的力也较大。

3. 连接体

连接体将义齿各个部分连成一个整体，起到支持、传递和分散𬌗力的作用。设计良好的连接体应该是能够很好地传递和分散来自各个方向的力，从而减轻支持组织主要承力区的负荷。连接体的类型、形状、刚性、位置及基牙接触的关系等因素都影响力向支持组织的传递与分散。在双侧游离端缺失修复上，上颌常用的金属腭板、腭杆等大连接体均有良好的传递分散𬌗力的作用，而下颌由于连接体的体积较小、马蹄形的形状在结构力学上刚性低，所以需要采用刚性大的材料才能将力量较多地传递至对侧天然牙上，均匀分布𬌗力。舌板连接的修复体在支持

组织上产生的应力较小，且其引起基牙的位移大于舌杆。连接体应该具有良好的刚度和强度。在制作时应根据材料的性能制成不同的宽度和厚度，使其能够较好地承担和传递分散殆力。硬的舌杆比富有弹性的舌杆更有效地抵抗水平向力，宽 5 mm、厚 1.3 mm 的钴铬合金舌杆足以抵抗基托的旋转。同样条件下，钴铬合金连接体比银钯合金连接体更能有效地抵抗基托的旋转；但用塑料基托作为义齿的大连接体并不能广泛地分散殆力和对抗侧向力，而使受力侧基牙单独承受过大的殆力，因此不主张在游离端义齿中使用塑料基托作为大连接体。

4. 义齿基托的伸展

在不影响口腔各组织功能活动的前提下，使义齿基托充分伸展，一方面可以增加义齿的稳定，另一方面可以增加义齿支持的组织面积，使殆力由更多的组织来承担，殆力得以广泛均匀分布，有利于防止因为支持组织局部承力过大而造成的组织损害。Igrashi 指出在同样条件下，减小基托面积，基牙的位移明显增加。他同时还指出，基托伸展范围是影响基牙受力及位移的三个主要因素之一。特别对于肯氏Ⅰ、Ⅱ类缺失来说，充分伸展基托，增加支持与稳定，对保证义齿更好地行使功能及支持组织的健康保护都有重大的意义。

5. 义齿的适合性

义齿的适合性是指基托与其下方的软组织，卡环、支托与基牙及支架与其下方支持组织的紧密贴合。Taylor 的研究表明即使义齿与其支持组织达到最精确的适合性，义齿在行使功能时基牙也要产生移动，义齿的适合性要对基牙位移的大小与方向产生影响，咀嚼时义齿基托的移动将会使基牙承受过度的负荷，导致基牙松动，适合性差的义齿对提供支持的牙槽嵴受力不均，使牙槽嵴呈不均匀的吸收。义齿与支持组织的良好接触可以增加义齿在功能状态下的稳定性。减少鞍基向组织的移动程度，使殆力得以均匀分布，有利于基牙及无牙牙槽嵴的健康。适合性好、充分伸展的基托可以减小卡环对基牙的影响。

义齿的适合性要受到义齿组织面所覆盖的软组织影响。有一定弹性、厚度适宜的黏膜，不但能承受较大的机械负荷，而且易与基托贴合，基托边缘封闭性良好。薄而萎缩的黏膜，义齿基托不易与之密合，还易产生压痛，且黏膜的支持能力差。疏松易动的黏膜使义齿产生移动，由此施加于基牙上的力量也较大。

许多学者主张对游离端缺失的修复应采取功能压力印模法取模，印模方法对基托与黏膜的贴合程度产生影响。常规印模由于各处黏膜的厚度、移动性的不同，制取印模对牙槽嵴各部分受力不均，所完成的鞍基在义齿行使功能时，对支持组织各部分的压力不一致，容易加速牙槽嵴的不均匀吸收，且由于基托的下沉等不稳定现象对基牙产生较大的不利扭力。采用功能性印模，完成的鞍基对黏膜有轻微的压力，受力时基托下沉较小，由此对基牙的影响也小，并且可以减小义齿的调改次数。个别树脂托盘印模法有助于提高义齿的稳定性和适合性。另外，印模材料的稠度及流动性会影响义齿基托的移动性。义齿戴用一段时间后，因牙槽嵴的吸收出现义齿基托组织面与黏膜间间隙，需要及时处理，进行垫底或重做义齿，以免基托的进一步下沉而对基牙造成更加不利的受力影响，以及无牙牙槽嵴的受力不均造成某些区域的进一步吸收。有研究表明，使用刚性较大的材料作连接体，并提高和保证支架的适合性，可使义齿受力后受力更广泛均匀地分散，减轻基牙负担，保护基牙的健康。

6. 无牙牙槽嵴的形态

无牙牙槽嵴区的剩余牙槽嵴的形态对游离端义齿提供支持与稳定是相当重要的。丰满的剩余牙槽嵴对义齿可以提供充分的支持，并且对抗侧向力的能力强，对于义齿的稳定与基牙的

健康是相当有利的支持。相反,若是萎缩、低平的剩余牙槽嵴,支持及对抗侧向力的能力有限,义齿稳定性差,相应地增加了基牙的负担。Feingold 等研究认为牙槽嵴倾斜度影响基牙移动的方向和大小,当剩余牙槽嵴向远中为逐渐上升的情况下,基牙无论有无卡环或基托,其移位的方向都为近中方向;随着牙槽嵴平面与水平面角度的改变,基牙及移动方向则因卡环的不同而发生变化即基牙移动的方向不受殆支托位置的影响,基牙及鞍基移动的大小则受卡环的影响。同时研究还发现当剩余牙槽嵴为扁而水平时,基牙表现为远中移位。

7. 基他因素

口腔的功能活动是很复杂的。在进行咀嚼、语言、吞咽及吮吸等各项活动时都要形成各种形式的力。其中有一部分通过舌、唇、颊等向义齿传递,这部分力多为侧向力,对义齿的危害是不容忽视的,特别是对于一端由天然牙提供固定而另一端为游离的游离端义齿来说这部分力的影响更为明显。

戴用义齿时将引起口腔内微生态环境的改变。Zlataric 等通过对戴可摘局部义齿 1~10 年后追踪调查中发现,可摘局部义齿的正确设计、保持良好口腔卫生和义齿卫生,病人的基牙动度并未增加。

第三节 游离端义齿固位形式的设计

从传统的卡环固位型到半精密、精密附着固位型,以及近几年发展起来的磁固位体的应用。对于不同的固位方式,国内外学者提出了各种各样的设计形式,同时也出现了一些卡环的美学设计,总的演变趋势如下:

1. 卡环固位型可摘义齿

自 1963 年 Kratochvil 提出 Krol 等人进一步肯定的 RPI 卡环组设计后,1983 年 Eliason 在 RPI 卡环组的基础上提出了 RPA 卡环组(即用圈形卡环臂代替 I 杆以克服 RPI 卡环组的某些不足)。RPI 卡环组对基牙的保护已被多数学者认同,同时也减少了颊侧金属暴露。国内肖茂春在 PRI 卡环组保护基牙的基础上,从美学观点出发,提出了改良 RPI 卡环组。在很大程度上增加了美观效果。可摘局部义齿固位臂的各种改良方式其目的在于减少基牙的扭力,合理利用倒凹,同时改善美观。对固位体的改进,目前主要集中在支托凹及支托的位置和形式,固位臂的形式与对抗臂的方式及与之相关的美学问题。

在固位方式上另一重大变化是悬锁卡环的提出和应用。自 1960 年 Simmon 提出悬锁卡环活动义齿,特别是 1981 年 Becker 等对悬锁卡的使用作了系统分析总结后,悬锁卡环在游离端缺失修复中应用日趋广泛。

在不同的传统卡环的基础上,提出了一些卡环美观设计。如用于上颌游离端以上尖牙为基牙的冠外固位体近中沟对抗卡环(mesial groove reciprocation,MGR),利用基牙邻面固位 Terec 隐藏卡环,以及舌(腭)侧 I 杆设计;以及近年出现的颊侧短固位臂 - 远中邻面板硬固位体。以上卡环设计都在不同程度上改善了美观。另外,各种混合型卡环组如:回力卡、反回力卡、高嵌卡、改良 I 形卡、Y 形卡、箭头卡、栏杆卡(Adams 卡)以及外展隙卡、邻间钩等用于游离端修复设计中的直接或间接固位体。

2. 冠内固位型可摘义齿

卡环型固位体传统上称冠外固位体，与之相对应，冠内固位体主要有两大类：精密附着型固位系统和半精密型固位系统。精密附着型活动义齿多采用不同形式的栓体和栓道作固位体，栓道多为在基牙制备带有栓道的嵌体或冠并黏固在基牙上，然后在义齿相对部分制作栓体插入栓道而固位。其具有代表性的有：Thompsondower 半精密附着固位系统和 Baker 及 Goodking 所设计的精密附着固位系统。此类冠内固位系统能够很好地解决传统卡环固位体造成的美观问题，但在某些方面存在不足，经光弹实验应力分析表明：冠内固位系统对基牙施力多为扭力。同时制作复杂、价格昂贵。

3. 磁固位体的应用

游离端义齿固位形式的另一种变化是磁固位体的应用。由于游离端义齿的特殊性，为了增加其固位，改善义齿功能减少对支持组织的损害，国内外已将磁固位体技术用于游离端修复设计之中。其基本方法是在远中(邻缺隙侧)基牙放置磁性基座和(或)在其他基牙内(或牙根内)放置磁铁。在义齿相应部位放置另一磁铁。同时配合使用其他固位卡环和间接固位体。他们认为磁固位有如下优点：①操作简单，不需另行增加附件，不需要新技术；②由于磁铁接触能相对滑动，这样使基牙侧向力减至最小；③材料经济；④存在着持久固位力；⑤义齿移动时其底座能自动就位。磁固位体技术能改进余留牙的卡环分配同时有利于美学布局，在游离端可摘局部义齿修复中应加以探讨和应用。

总之，双侧游离端可摘义齿修复是可摘部分义齿的重点和难点。尽管国内外许多学者在设计及义齿对支持组织生物力学方面做了大量的研究工作，但是就目前还不能说哪一种设计是最理想的。大部分研究是属于实验室研究，由于影响支持组织受力的因素多而复杂，还缺乏对义齿评价的更好手段和方法。再加上人们对美的追求也越来越高，所以，在游离端义齿设计、支持组织生物力学、材料与技术手段，以及义齿美学等方面还有待于进一步研究和发展。

第九章　牙槽嵴增高术的研究

第一节　不同修复体与牙槽嵴吸收

由于肿瘤、龋坏、牙周疾病、先天性缺损、或医原性等原因均可造成牙齿缺失，失牙后，剩余牙槽嵴呈一种不可逆的而又渐进性的吸收过程，患者需要采取不同的修复体来代替缺失牙，恢复咀嚼功能和美观功能，固定义齿修复、可摘义齿、全口义齿和种植义齿修复都是目前所采用的修复方法。因此，牙槽骨是各类义齿修复的生理基础，剩余牙槽嵴的量和形状常常影响固定义齿修复的龈组织健康和桥体的大小；影响可摘义齿和全口义齿的固位和稳定性；影响种植体的植入，在临床研究方面，采用正确的义齿设计可以延缓剩余牙槽嵴骨吸收，保护余留牙槽嵴。但是，各类义齿修复后，对剩余牙槽嵴又如何影响呢？

一、全口义齿

全口义齿是为牙列缺失患者制作的义齿，其殆力通过基托、黏膜传导到牙槽嵴上。临床研究报道良好适应性的全口义齿修复可以预防牙槽骨的吸收，但是，长期研究不支持这种观点，Camgbell 认为不戴义齿患者牙槽嵴吸收要小于戴义齿的患者，剩余牙槽嵴吸收增加的原因主要是修复体压力所致。Mercier 对全口义齿人工牙材料与牙槽嵴吸收的关系进行了 10 年的研究，发现树脂牙和烤瓷牙对患者牙槽嵴吸收的影响一样，树脂人工牙组为 2.4 mm，烤瓷人工牙组为 2.5 mm。这与烤瓷人工牙殆力较大，会加速牙槽嵴吸收的观点相反。Suenaga 研究了义齿基托区的大小与牙槽嵴吸收的关系，在前牙区二者呈负相关，在后牙区二者无统计学意义，主要原因与殆力的受力方向有关。

无牙颌牙槽嵴下颌吸收要比上颌严重，尤其在拔牙后前 3 个月内，上颌在拔牙后第一年牙槽骨高度平均减少 2～4 mm，而下颌为 4～6 mm，下颌约为上颌的 2.5 倍。Atwood 和 Coy 两年以上的连续追踪调查发现下颌平均骨丧失每年为 0.4 mm，而上颌为 0.1 mm。Tallgren 对配戴全口义齿患者进行了追踪观察，戴用全口义齿的前半年，下颌前部牙槽骨高度的吸收为上颌的 2 倍，约为 2 mm。7 年后，下颌前部牙槽骨高度吸收，其吸收量约为上颌的 4 倍(下颌吸收 6.6 mm，上颌吸收为 1.7 mm)，25 年后，下颌前部牙槽骨高度总共减少 9～10 mm，而上颌为 2.5～3 mm。由此可见，牙齿缺失后即使配戴了全口义齿，牙槽骨仍呈进行的吸收，但是全口义齿的修复可减少或阻缓牙槽嵴的吸收。义齿戴入后，下颌牙槽骨的吸收要比上颌严重的多主要原因是与下颌牙槽骨的体积和形态有关，能够提供的支持义齿的表面积较小。

下颌牙槽嵴吸收在前后牙区基本相等。Winter 经过 5 年调查显示：下颌牙槽嵴吸收量在前牙区每年平均为 1.5 mm，前磨牙区为 1.6 mm，磨牙区为 1.6 mm。但是一般认为磨牙区的吸收量应较大，主要与咀嚼食物前后牙力量不同所致，前牙力量较轻，吸收较少，而后牙需要咀嚼研磨，力量较大，吸收也就较大。对于单颌牙列缺失患者，牙槽骨的吸收的量与对颌牙列构成

有关,例如 Carlsson 经过5年研究发现下颌牙列基本完整者,要比下颌前牙区有牙患者,上颌牙槽嵴吸收要少得多。如果下颌仅有前牙时,上前牙受到殆力更大,吸收会加重,这种现象又称为"联合"综合征,这在学术上还没有证实。如果对于上下颌义齿,下颌义齿稳定性降低,很可能产生单侧不平衡咬合,很可能加速余留牙槽嵴的吸收。无功能也会加速无牙颌牙槽嵴的吸收,同时产生义齿承受区黏膜疼痛。如果白天晚上都戴义齿,与白天戴义齿患者,牙槽骨吸收明显不同。

二、覆盖义齿

覆盖义齿是指义齿的基托覆盖并支持在已做治疗的牙根或牙冠上的一种全口义齿或可摘局部义齿,这种义齿的基牙可将殆力传导至牙周组织,使牙槽骨受到功能性刺激,有利于牙槽骨的保存;同时,由于保留了天然牙的牙周本体感受器,义齿的殆力通过本体感受器传递到中枢,并反射到咀嚼肌,可以防止额外殆力造成的咬合过度载荷,因此可有效防止骨的吸收;覆盖基牙承担了部分殆力,减轻了无牙颌区牙槽骨的负担,从而延缓了牙槽骨吸收的进程;由于调整了天然牙的冠根比例,减小了对基牙的创伤和扭力,在基牙稳定的同时也保存了牙槽嵴。Crum 等对全口义齿患者和全口覆盖义齿患者的牙槽骨吸收进行了对比,追踪5年的研究证实:保留尖牙的覆盖义齿可保存牙槽骨。通过头颅放射片及模型研究,对上下颌前部牙槽嵴垂直向骨吸收进行测量,发现下颌全口义齿患者的牙槽骨吸收(5.2 mm)要比覆盖义齿患者(0.6 mm)多8倍。Loiselle 等研究证实:保留牙根的患者其牙槽骨的高度在2~3年内无明显改变。Van 等对即刻常规义齿和即刻覆盖义齿对照研究发现:一年后在前牙区,前者吸收是后者的两倍(全口义齿 1.8 mm,覆盖义齿 0.9 mm)。Kordatzis 对全口义齿和种植覆盖义齿后牙区牙槽骨的吸收进行了5年追踪研究,发现常规全口义齿后牙区牙槽骨吸收为 1.63 mm,而种植覆盖义齿为 0.69 mm,要比全口义齿减少将近 1 mm。岑远坤等时全口义齿和种植覆盖义齿患者进行了8年的连续观察,认为两种修复方式在第1年牙槽嵴吸收较快,并且修复后前后牙区牙槽嵴的年吸收率均有差异。种植覆盖义齿患者下牙槽嵴吸收程度明显小于全口义齿患者,在功能上更接近于天然牙受力情况,是一种比较适用的老年无牙颌患者的修复方法。

三、可摘局部义齿

可摘局部义齿利用天然牙和基托覆盖的黏膜、骨组织作支持,对于可摘局部义齿患者,不论是黏膜支持式还是牙支持式,余留牙槽嵴的吸收还不明了。一般认为基牙牙周牙槽骨的丧失与牙周附着的丧失有关,无论如何,患者戴牙后,如果牙周健康,菌斑能够控制,这将与其他健康牙周牙槽骨吸收相同,几乎没有吸收。对于游离端义齿患者,将会发生后牙区余留牙槽嵴的进行性吸收,有5年研究报道,不良咬合将加速牙槽骨的吸收。

四、固定义齿

固定义齿是利用缺牙间隙两侧的天然牙作为支持固位,殆力的传导接近于天然牙,基牙牙周牙槽骨的吸收也与天然牙牙周牙槽骨的吸收相同。Valderhaug 报道了在研究的15年内,牙槽骨的吸收接近于 0 mm。但是在所有的研究中,都强调了牙周组织的健康和菌斑的控制是防止牙槽骨吸收的前提条件。

五、种植义齿

戴用种植义齿的患者在行使咀嚼功能时,𬌗力经过种植体直接传导到颌骨内或颌骨上,随之很快传递到较大的支持骨内,因而能够承受较大的𬌗力,种植体周牙槽骨的吸收也接近于天然牙。对于种植支持的固定全口义齿主要的骨丧失量(大约1~2 mm)发生在种植的愈合期和改建期,以后每年的骨丧失量很少,大约每年为0~0.08 mm;种植支持的固定义齿修复每年平均骨丧失为0.05~0.10 mm,在无牙颌患者中,单个种植牙修复每年平均骨丧失将增加,约为0.10~1.01 mm,这主要与种植体周骨改建有关,随着时间的增加,种植体周骨的吸收逐渐减慢,种植体周的快速吸收很可能是牙槽嵴而不是基骨,Bryant研究发现对于年轻患者,拔牙后不久植入种植体,种植体周牙槽骨吸收高于平均水平,每年约为0.1 mm。相反,对于多数老年患者,在拔牙后多年植入种植体,种植体周牙槽骨吸收低于平均水平,接近于零。

种植体周牙槽骨在上颌和下颌骨的丧失量也是不同的,主要原因是上颌骨密度较低,也可能与上颌修复所需的短基桩刺激黏膜有关。种植覆盖义齿种植体周牙槽骨与远离种植体的牙槽骨吸收不同,Jacobs等报道,10年后,种植覆盖义齿和种植体支持的固定义齿,种植体周牙槽骨吸收减少4%,而远离种植体处的牙槽骨将减少11%,这主要与承受的𬌗力有关。

对于单颌种植义齿修复,如果上颌是普通义齿,下颌是种植覆盖义齿,上颌前后牙区的牙槽骨约有4%的吸收;如果下颌是普通义齿,上颌为固定修复,下颌牙槽骨约有13%的吸收。这主要与传统下颌义齿的不稳定性有关,造成了对颌的𬌗力不均匀分布。Kreisler经过8年研究发现前种情况上颌前后区牙槽骨吸收也不同,前后牙区约为2%~7%的差别。

本节对各类义齿与剩余牙槽嵴吸收的关系进行了一定的总结,希望对临床工作有所帮助,种植支持的固定或者活动修复是一种较好的修复方法,它可以有效的预防牙槽骨的吸收,这也是人们长期所忽略的种植义齿的优点之一。但是,种植体和天然牙都不可能避免牙槽骨的吸收,尤其是过度𬌗力作用时。

第二节 剩余牙槽嵴增高的研究进展

天然牙缺失后,剩余牙槽嵴呈一种不可逆的,持续性的吸收,骨吸收的结果导致大量牙槽骨的丧失,不仅失去了支持义齿的理想形态,而且周围软组织相对增高破坏了义齿的固位和稳定,不能取得良好的修复效果。对于种植义齿修复,牙槽骨的吸收或丧失造成了植入区骨量不足,不能容纳种植体的植入,即使勉强种植,也会产生术区的骨裂、穿孔等并发症,导致种植的失败。因此,对于严重萎缩的牙槽嵴有必要进行牙槽嵴增高术(alveolar ridge augmentation, ARA),目前,采用手术方式增高牙槽嵴是国内外研究的一个热点,本文总结了增高牙槽嵴的各种方法、临床效果及其研究进展,有助于临床的选择应用和发展。

一、分　类

目前,国内外学者提出了各式各样的增高牙槽嵴的方法,一般根据Matras的分类方法将牙槽嵴增高分为相对增高法和绝对增高法。相对增高法主要指唇颊沟加深术,改变黏膜的附着相对增高牙槽嵴的高度,绝对增高法是增高牙槽嵴的实际高度,包括骨上移植术、骨内移植技

术两类。下面依此分类进行讨论。

二、各类手术方式

(一)唇颊沟加深术

唇颊沟加深术又称为牙槽嵴延伸术(ridge extension),目的是改变黏膜及肌附着的位置,使之上移(在上颌)或下移(在下颌),使牙槽嵴相对增高(唇颊沟加深)。主要包括黏膜下前庭成形术(submucosal vestibuloplasty)和黏膜、皮片移植前庭成形术(mucosa or skin graft vestibuloplasty),前者用于牙槽嵴较小,有足够的黏膜以供延伸,无过多的黏膜下纤维组织增生或瘢痕者,后者适用于黏膜量不足,不能行黏膜下前庭成形术者,对于萎缩的下颌骨不能单独应用唇颊沟加深术,应与口底加深术联合应用。Steinhauster 对 780 例患者进行了 7 年的追踪研究认为黏膜、皮片移植能完全覆盖黏骨膜,有效的防治移植片的退缩。但是大多数研究报道移植片在术后有 20% ~ 30%的收缩,如果术区涉及范围太广,还会在移植区发生瘢痕。唇颊沟加深术的远期效果不佳,Ackemann 研究发现唇颊沟加深的深度会随时间推移逐渐减少,并且有些患者在术后出现颏神经损伤的症状,影响唇舌的运动功能。Joos 和 Harle 研究认为术前牙槽嵴高度是手术成功的决定因素,对于下颌骨来说,如果高度小于 20 mm,骨吸收发生很快,5 年后,牙槽嵴吸收为 2.4 mm,而高度大于 20 mm 时,5 年后吸收只为 1.6 mm。因此,一般要求唇颊沟加深术前牙槽嵴的高度不小于 20 mm,从而使临床应用受限。

(二)骨上移植技术(onlay grafts)

骨上移植技术是指增高牙槽嵴表面的高度,根据材料可分为自体骨移植术、异体骨移植术、异体成形材料移植术、膜引导组织再生术。

1. 自体骨移植术(Autologots overlay grafts)

从移植角度来看,自体骨应是最好的移植材料,正如 Becher 所说"自体骨应作为一种移植的金标准,它具有良好的骨改建及重建性,而不发生机体免疫反应"。自体骨主要包括肋骨、髂骨和软骨,从形状来看,肋骨比较适合上颌移植,髂嵴骨适合下颌,软骨二者兼可;从早期与牙槽骨结合情况来看,骨与牙槽嵴靠血块固定,软骨与牙槽嵴间是纤维结缔组织固定;从长期效果来看,肋骨、髂骨吸收较多,而软骨相对较少,这主要与血管不能长人有关。由于移植骨直接承受压力,所以会发生快速吸收。Davis 研究发现软骨移植在第 1 年有 50%的骨吸收, Fazili 发现髂骨移植 3 年后会完全吸收,Koberg 发现第 1 年牙槽骨的吸收为 51%,3 年后为 87%,5 年后为 103%,8 年后为 149%。自体骨移植还需要开辟第二术区,易发生手术并发症,术后因感染造成黏膜坏死或伤口裂开也较为严重,因此,目前不主张应用单纯的自体骨移植,而采取血管化的自体骨(vasicularized bone transfers)增高牙槽嵴,这虽然增加了早期成活率和抗感染能力,但仍不能避免自体骨的快速吸收。

2. 异体骨移植术(allgraft)

由于自体骨移植需开辟第二术区,其来源受限,目前多采用同种异体的冷冻骨和矿化的冻干骨。但是这种方法增加了机体免疫的反应,有可能造成血液性疾病的传播和感染,目前在发达国家已很少使用。

3. 异体成形材料移植术(alloplastic grafts)

由于自体骨移植片的吸收性,其替代物——异体成形移植材料的研究引起了人们的极大重视,如羟基磷灰石(HA),生物玻璃陶瓷(bioglass ceramics)等用于增大牙槽嵴均获得了较满意

的效果。此类种植材料具有良好的生物相容性，可作为血管、骨生长的支架促进新骨沉积，能与宿主骨形成稳定而坚硬的骨性结合。Kent 用致密颗粒性 HA 加大 56 例萎缩的牙槽嵴，4 年研究发现，牙槽嵴高度降低不足 20%，可防止加大的牙槽嵴术后再吸收。但是在临床应用中，也产生了不少并发症，如黏膜穿孔，由于感染和裂开导致材料的部分和全部丢失，材料的移位而发生“沙袋”现象，以及三叉神经分支损伤的症状。异体移植材料另外一个缺点是成形性较差，与牙槽嵴形状相差甚远，并且往往是增加了种植区的机械稳定性，而减少了生物稳定性，不适合种植体的植入。根据目前的研究，Spickerman 认为这种方法只能用于某些特殊的病例。

4. 膜引导组织再生术(guided tissue regeneration)

膜引导组织再生术是通过屏障膜分离不同特性的组织，利用组织再生速度的差异来引导骨再生的技术。在 20 世纪 50 年代末期至 60 年代早期，Hurley 首先使用 Millipore 膜在正颌外科及颌面重建中治疗局部骨质缺损，但临床效果欠佳。到 80 年代，由于 Nyman 小组系统的研究，成功的应用屏障膜在牙周组织再生术中，又有许多学者开始应用于牙槽嵴增高术中，利用屏障膜所形成的空间，让来自骨髓腔的成骨细胞或血管内细胞长入、再生成骨。同时隔离上层覆盖的非成骨性软组织细胞的侵入。目前所采用的材料有两大类，一类是吸收性膜材料，以聚乳酸(polylactic acid, PLA)为代表，随骨的生成在体内逐渐降解。另一类材料是非吸收性膜材料，以膨化聚四氟乙烯膜(expended polytetrafluoroethylene, e - PTFE)为代表，有较高的强度和一定的成形性，但需二次手术取出。1994 年，Simion 采用钛加固的 e - PTFE 膜加高萎缩的牙槽嵴，在 5 例患者中，牙槽嵴高度平均增高 3.3 mm，但个别病例发现在膜与牙槽嵴边缘间有一层软组织存在。1997 年，Schliephake 采用聚乳酸膜与种植体联合增高牙槽嵴，结果发现没有明显的新骨形成，牙槽骨的吸收与膜也没有明显的相关性。大多数研究证实无论是非吸收性还是吸收性生物膜，都不能有效的保持膜下空间，即不能抵抗软组织的压力或其他外力，发生塌陷。因此，现有学者试图通过膜材料和自体骨移植同时进行，防止膜的塌陷，促进骨的再矿化，但是研究发现这些方法还没有自身骨膜 + 自体骨那样明显的膜效应，并且吸收性胶原膜还可导致感染或自体免疫现象。尤其值得注意的是：在愈合过程中，屏障膜本身没有活性作用，它只是单纯的引导而不会产生诱导作用，因此新生骨较少而且不能完全发生矿化，潜在着生物稳定性降低的问题。大多数研究还表明膜的暴露率约为 12% ~ 16%，会导致新生骨和膜的丧失，不但不会增加牙槽嵴的高度，反而加速牙槽骨的吸收。

(三)骨内移植术(inlay grafts)

骨内移植术是指增加牙槽骨的中部高度，主要包括三明治技术和骨牵张成骨术。

1. 三明治技术

三明治技术是欧美国家盛行的一种骨量增加方法，由 Schettler 在 1974 年首先提出，主要包括两种基本手术方式，即盔式三明治截骨术(visor - sandwich osteotomy)和内插入骨片的三明治截骨术(inter positional grafts and sandwich osteotomy)。前者在下颌骨体部和正中联合处做矢状切口，造成一个带蒂的舌侧骨片，并提高之。其颊侧植入松质骨或骨髓，由于牙槽嵴顶向舌侧移位，减少了舌的活动空间，现临床已较少应用。后者在下颌骨做水平向切口，之间插入肋骨或髂骨移植片。现在的三明治技术主要指这种方法，既维持了牙槽嵴的原有形状，又有利于义齿的修复；避免了移植骨片的直接受力，减少了自体骨表面移植的快速吸收。一般上颌骨采用马蹄形骨切开，下颌骨为三段骨切开，主要为了保护颏神经。由于为水平切口，这种方法要求下颌骨垂直高度至少有 9 ~ 10 mm 才能采用。Schettler 在 6 年期间观察了 25 例下颌做三明

治术患者，其中3例插入自体肋骨，20例为髂骨，2例冻干骨片，结果发现所有病例均愈合而无明显的自体骨吸收，6年的牙槽骨吸收不超过2 mm。Farmand对30例行上颌马蹄形三明治骨切开，插入劈开的薄片肋骨的患者进行了3年的研究，临床成功率为93%，牙槽骨垂直吸收为1.88 mm(20%)，横向吸收1 mm。但是也有报道自体骨仍然发生了吸收，尤其对于代谢性骨丧失患者更为明显。同样，这种方法需要开辟第二术区，增加了手术创伤以及手术并发症的机会。

2. 牵张成骨术

牵张成骨是利用骨的自身愈合来增加新骨的一种方法，该技术通过某种牵张装置，使骨切开处的骨组织受到缓慢而稳定的牵引和张力，激活细胞的增殖与合成功能，促使组织的再生，从而达到增长或伸直骨骼的目的，该技术首先由Codivilla于1905年提出，后经不断研究改进，至20世纪50年代才逐渐用于骨科临床。由于颅颌面骨的特殊解剖结构与功能，至80年代后期才开始在颅颌面领域进行试验研究。1992年Macarthy等首次报告利用DO技术延长下颌骨的成功病例，随后又有加长或增宽上颌骨的病例报道，但对于萎缩的牙槽嵴的增高少有报道，1998年，Block在动物实验中采用种植体固定的口内牵引器增高狗的下颌牙槽嵴，平均升高(8.85±1.05)mm，并在升高的牙槽嵴上植入种植体，进行义齿修复后1年发现没有软组织炎症的发生，种植体达到骨整合而牙槽骨无明显的吸收。采用这种方法能使牙槽嵴在很大程度上增高，整个过程不需要开辟第二术区或异体材料。但是，由于萎缩的牙槽嵴不能容纳牵张器的固位钉，而口外牵张又易形成瘢痕，使这种方法在临床应用受限。

三、展　望

增加牙槽骨的各种方法都有其优点和缺点，现在多采用联合的方法治疗萎缩的牙槽骨，希望集中各种方法的优点，克服其缺点，达到事半功倍的效果。Von Arx采用钛网+自体骨移植的联合骨上技术，在义齿修复后3年发现牙槽嵴高度在第1年的吸收率为1.0 mm，随后每年为0.1 mm，极大的减少了牙槽嵴的吸收和萎缩。这种满意的结果更加推动了单一方法向复合方法的转化，如异体成形材料可与骨诱导因子结合，变骨引导为骨诱导，增加成骨的能力，又可与屏障膜联合应用，保持一定的形状，更有利于新骨的形成。随着种植技术的开展，种植体也应用于各类牙槽嵴增高术中，刘斌等采用种植体牵张、固定，并进行义齿修复的方法是目前一种很有应用前景的技术。

第三节　种植体在预防牙槽嵴吸收方面的应用

萎缩牙槽嵴的修复和治疗是口腔领域亟待解决的问题，采用外科手段保存和增高牙槽嵴是目前一个发展趋势，其治疗有两个方面：一是预防治疗，在拔牙窝内即刻植入异体成形材料，防止或延缓牙槽骨在拔牙后的快速吸收；二是采用自体骨移植、膜引导成骨、三明治骨切开、牵张成骨等手术方法增高牙槽嵴的高度，从而相对减少牙槽骨的吸收，这些方法在临床应用中，都取得了一定的效果，但也发现了许多不足之处：异体材料植入后生物稳定性差，不利于种植体的植入；自体移植骨的来源受限而又容易产生手术并发症；增高的牙槽骨在承受𬌗力后快速吸收等，都限制了这些方法在临床中的应用。近年来，种植技术日趋成熟，已在临床广泛使用，

利用种植体进行义齿修复可弥补和完善常规义齿修复中的不足,并且明显的减少了牙槽骨的吸收。临床研究证明种植义齿修复后的患者,在第1年牙槽骨的吸收为1~2 mm,以后每年为0~0.3 mm,因此,许多学者开始利用种植义齿进行牙槽嵴增高术后的修复来减少骨的吸收,同时,利用种植体还可解决牙槽嵴增高术中所遇到的许多棘手问题。本文就种植技术在剩余牙槽嵴预防和治疗中各种方法的应用、临床效果和发展前景进行综述。

1. 种植体在预防性治疗中的应用

研究认为剩余牙槽嵴在失牙后有一个快速吸收期,大约牙槽骨吸收总量的70%发生在拔牙后的10周内,在牙槽窝内植入合适的种植材料,可减少骨的这种吸收,预防牙槽嵴的最终塌陷与萎缩,而在拔牙窝内即刻植入种植体,也可减少骨的改建过程和范围,取得了同样的临床效果。

即刻种植防止了因拔牙和种植造成的二次牙槽骨吸收,使拔牙窝的愈合和种植体骨愈合同时发生,减少了牙槽骨的进行性骨吸收,最大程度的保存了牙槽骨的原始骨量;即刻种植还可使种植体植入在天然牙的位置,有利于义齿的最佳生物力学位置的修复,防止义齿修复不良所造成的骨吸收。

Parr 采用根形的钛种植体即刻植入狗前磨牙的拔牙窝内,通过组织形态学测量,发现骨附加性生长的骨生长率为60.3%(下颌)和46.3%(上颌),认为即刻植入可有效增加骨的生成率。Barzilay 在猴子的动物实验中,详细比较了即刻种植和延期种植,结果表明二者在术后、载荷后牙槽嵴吸收无明显区别,可达到延期种植同样的效果,因此,即刻种植可维持早期牙槽骨的原有骨量。

即刻种植也存在着棘手的问题,种植体与拔牙窝有间隙,易使纤维组织长入,导致种植体的松动和脱落。目前解决的方法有两类,一类是种植体的改良,制造大于拔牙窝的种植体。德国的 Frialit-2 型种植体就采用了阶梯柱状设计,有效增大了种植体的表面积,Schulte 观察了437名患者的814枚 Frialit-2 型种植体,5年的生存率为98.4%,一年后牙槽骨的丧失为0.85 mm,2年后为0.37 mm,3年后为0.14 mm,大大减少了牙槽骨的吸收。另一类是种植体周种植材料的植入,封闭种植体周间隙。种植体周种植材料包括自体骨块、脱矿骨、异体脱矿骨和冻干骨、羟基磷灰石等。一般认为这种方法可预防拔牙后2年40%~60%的骨吸收率。Ashmen 在新鲜拔牙窝内植入种植体,同时植入人工骨材料,结果是种植体、人工骨在功能方面达到94.1%的成功率。

2. 种植体在骨上移植中的应用

种植体与牙槽嵴表面移植技术联合治疗牙槽嵴萎缩是近年所研究的一个方向,种植体一方面可稳定移植片,有利于骨的愈合,另一方面,进行种植义齿修复后,𬌗力传导与天然牙近似,避免移植片承受过多的负荷,减少了移植片的压力性吸收。临床结果表明只要选择严格的适应证,采用这种方法的种植体成功率是很高的。Venhoeven 在萎缩的牙槽嵴上移植髂骨,同期植入骨膜下种植体,结果发现30枚种植体植入877 d,无一枚脱落,仅有7例患者的8个种植体发生了种植体周炎,牙槽骨只发生了36%的水平吸收。在延期植入的临床应用中,Williamson 观察了29例用各种自体骨在牙槽嵴表面移植的患者,延期植入114个种植体,获得了较高的种植体成功率,上颌为100%,下颌为86%。1997年,Von Arx 对18例自体骨移植增高牙槽嵴的患者27枚种植体进行3年的临床追踪研究,发现1年后牙槽骨吸收为1 mm,以后每年为0.1 mm,与常规种植义齿修复后的牙槽骨吸收率相近。Dahlin、Chan 等进行了5年以上的

长期临床研究发现种植体的存在减少了载荷后牙槽骨的吸收速度，牙槽骨大约只有7%的吸收。

3．种植体在膜引导成骨中的应用

膜引导组织再生术是通过屏障膜分离不同特性的组织，利用组织再生速度的差异来引导骨的再生，膜下空间的维持是完成骨引导的必要条件。一些学者从膜的结构方面入手，研制了膜支持螺钉和钛加固的e－PTFE膜，但此类结构都需要二次手术取出，膜的塌陷、降解、吸收等问题并不能很好的解决，因此，一些学者采用种植体维持膜下空间，并且在骨引导和骨整合完成后，直接进行种植义齿修复。1994年Simion采用种植体支撑e－PTFE膜，共5例患者15枚种植体，平均增加牙槽嵴高度3.3 mm，取得了一定的临床效果。1997年Schlinephake采用即刻种植与聚乳酸膜联合增高牙槽嵴，成功的维持了膜下空间，并以种植体作为放射参照物，发现膜的存在并不能引导骨的再生，但是减少了炎性软组织造成的种植体周骨组织的吸收。Renverts采用特制的圆顶形e－PTFE膜固定在即刻种植体上，3月后发现，牙槽嵴平均升高2.5 mm，认为种植体保持了有效的骨引导空间，是这种牙槽嵴增高术的必要条件。Becker、Cellctti在动物实验中一组采用种植体＋e－PTFE膜，另一组不用e－PTFE膜，发现实验组种植体周骨增加2.1 mm，而对照组为1.0 mm。种植体与膜、自体骨的联合使用，又是一个新的研究方向。但是研究发现这种方法还没有自身骨膜＋自体骨那样明显的膜效应。

4．种植体在三明治技术中的应用

三明治增高牙槽嵴是由Schettler在1974年首先提出，在下颌骨做水平切口，其间插入肋骨或髂骨移植片。这种方法维持了牙槽嵴的原有形状，避免了移植骨片的直接受力，减少了自体骨表面移植的快速吸收。Farmard对30例上颌骨萎缩的患者施马蹄型三明治骨切开术后，进行了3年的研究发现牙槽骨的垂直吸收为1.8 mm(20%)，但有的病例达到3～4 mm(约40%)，Freihofer认为三明治区的塌陷是这种吸收的主要原因。随着种植技术的发展，种植体也应用于三明治术中，采用即刻种植或延迟种植均可减少牙槽骨的吸收。1998年，Stellingsma应用三明治技术和自体髂骨增高牙槽嵴后，植入种植体，进行了3年以上的追踪研究发现无1枚种植体脱落，并且牙槽骨的吸收非常有限。刘斌等采用骨诱导材料代替自体骨，植入种植体固定的三明治术中，增高了牙槽嵴(2.98±0.18)mm，种植体、骨诱导材料的联合使用可能是今后所研究的方向。

5．种植体在牵张成骨中的应用

牵张成骨(distraction osteogenesis，DO)是利用骨的自身愈合来增加新骨的一种方法，该技术通过某种牵张装置，使骨切开处的骨组织受到缓慢而稳定的牵引和张力，激活细胞的增殖与合成功能，促使组织的再生，从而达到增长或伸直骨骼的目的，目前已成功的用于颅颌面畸形的矫治。颅颌面区的牵张器分为口外和口内两种。口外牵张器采用穿皮针穿过皮肤固定于颌骨上，极易形成感染、面神经损伤和皮肤瘢痕等。口内牵张器较好的解决了这些问题，但目前使用的口内牵张器多为数枚钛钉或天然牙固定，体积较大，占据一定的口腔内空间，不易操作，并且患者感觉不舒适。Annino认为牵张器应使患者感觉舒适，容易操作，能够辅助牙列和咬合的恢复，并且不应该产生软组织瘢痕，所以种植体应是一种较好的选择。1996年，Sawaki在采用种植体作为牵张器的固定装置，使下颌骨加长10 mm，而种植体未发生松动，种植体的骨接触率在手术前后未发生改变。1998年Block在下颌骨的颊侧水平种植两枚种植体，在骨升段和骨基段各种植一枚，骨整合后种植体上连接牵张器，垂直增高牙槽嵴(8.85±1.05)mm。在牵

张过程中牵张器保持了良好的稳定性。对于萎缩的牙槽嵴，不能容纳牵张器的固位装置，因此，Oda 采用种植体同时作为固定、牵张装置，利用螺纹型种植体的旋转使骨升段增高，从而增加下颌牙槽嵴，取得了满意的实验结果。但是 Oda 在实验中种植体为斜向植入，种植体底部靠近颊侧骨皮质，舌侧骨皮质不切开，牵张后种植体更加向舌侧倾斜，不能作为术后义齿修复的基牙。刘斌等采用种植体同时作为固定、牵张、修复装置，增加下颌骨 2.83 mm，为将来的临床使用提供了客观的依据，为牙槽嵴萎缩的患者提供了一种新的方法。

总之，种植体在牙槽嵴萎缩的治疗中扮演了一个非常重要的角色，是今后研究的重点。Weingart 在骨上技术、三明治技术和牙槽骨延伸术增高牙槽嵴后进行了种植固定桥修复，结果发现一旦种植体承受合力后牙槽骨的吸收处于停止状态。种植义齿修复大大减少了牙槽骨的吸收，同时又可作为传统牙槽嵴增高术中的辅助装置，弥补了其中的不足之处，进一步开拓了种植的应用前景。

第四节　牙槽嵴增高术中的新技术研究

种植义齿是目前口腔修复领域中一种新型的修复方式，它解决了常规义齿设计中基牙不足或对基牙预备磨除时的损害问题，很好的恢复了义齿的形态和功能，具有很高的临床成功率。但是由于龋病、牙周疾病、肿瘤、医原性原因等造成牙齿缺失后，牙槽骨会发生快速的吸收或丧失，尤其在失牙后长期不进行修复时，牙槽骨发生废用性萎缩，吸收更为广泛和严重。牙槽骨的吸收和萎缩造成了植入区的骨量不足，不能容纳种植体的植入，即使勉强植入，也易发生种植区的骨裂，穿孔等并发症，导致种植失败。同样，牙槽骨周围活动软组织的向上(下)位移相对减少了牙槽骨的高度，破坏了义齿的固位和稳定；牙槽骨的吸收又使绝对高度减少，义齿则失去理想的支持形态，使患者有“牙”也不能使用。因此，增加牙槽嵴不但是种植义齿修复领域，也是整个修复领域亟待解决的问题。

目前，采用手术方式增高牙槽嵴是国内外研究的一个热点，许多学者提出了各式各样的方法，大致有以下六类：

1. 自体骨移植(autologots overlay grafts)
2. 膜引导组织再生术(guided tissue regeneration)
3. 膜 + 自体骨移植
4. 骨切开三明治技术(osteotomy grafts and sandwich method)
5. 异体成形材料移植(alloplastic grafts)
6. 骨诱导术(guided bone regeneration)

自体骨移植是将自体肋骨或髂嵴移至萎缩的下颌骨表面。从增高牙槽嵴的材料来看，自体骨应是最好的移植材料，正如 Beoker 最近报道的：自体骨作为一种金标准移植材料已有很长的历史了，这主要因为它有良好的骨改建及骨重建性，而不发生机体的免疫反应。但是这种手术比较复杂，存在难以避免的缺点，如：①需开辟第二术区，增加了供区手术创伤，可能发生出血、感染、麻木、功能障碍等并发症；②骨的形态难与受植区形态一致；③病人需承受自体供骨的痛苦，并且移植骨易发生吸收。

膜引导组织再生术是通过屏障膜分离不同特性的组织，利用组织再生速度不同来引导骨

组织的再生。现在比较成功的是膨化-聚四氟乙烯(expended polytetrafluoroethylene, e-PTFE)和聚乳酸膜(polylactic acid, PLA)。但是无论是非吸收性膜还是吸收性膜都存在下列问题:①不能保持膜下空间,即不能抵抗软组织压力或其他外力而塌陷;②膜易暴露,容易造成感染;③膜下再生骨与种植表面接触较少,新生骨不易完全矿化;④吸收性膜的吸收速度与骨生成速度不一致也影响新骨的形成。

现有学者试图通过膜材料和自体骨移植同时进行以防治膜的塌陷。但研究发现这种方法还没有自身骨膜+自体骨那样明显的膜效应。尤其值得注意的是:在愈合过程中,屏障膜本身没有骨诱导活性,它只是单纯的引导,潜在着生物稳定性降低的问题。并且大多数研究显示膜的暴露率为12%~16%,从而会导致感染率的增加,新生骨或膜的丧失。

骨切开三明治技术是欧美国家盛行的一种骨量增加方法,用于下颌骨时,指在下颌骨做水平切口,之间插入肋骨或髂嵴骨移植片。这种方法要求下颌骨垂直高度至少有9~10 mm。同样需开辟第二术区,增加了手术创伤以及手术并发症的机会。研究发现这类移植片也产生了过度吸收。

由于骨移植片区的吸收,自体骨的替代物——异体成形移植材料的研究引起了人们的极大重视,如羟基磷灰石(HA),生物玻璃陶瓷(bioglass ceramics)。但是这类材料成形性较差,与牙槽嵴形状相差甚远,并且往往是增加了种植区的机械稳定性,而减少了生物稳定性,不适合种植体的植入。

骨诱导技术主要利用骨诱导因子激活骨增长和生长功能产生新骨。骨诱导因子较多,现主要集中于BMP家族蛋白研究,其成骨方式为间充质细胞骨化的软骨内成骨。BMP的成骨效应已被许多试验所证实,但是BMP作为诱导合成骨基质蛋白基因的信使通道还不完全清楚,BMP的载体即释放的控制系统一直未能很好解决,并且BMP的来源较少,提纯技术复杂,价格较高,难以在临床推广使用。因此,研究的方向转为复合性骨诱导材料的研制。本课题组研制开发了脱钙牙本质基质(decalcified dentin matrix, DDM),作为一种富含多种骨诱导蛋白及其载体的复合物,能够生理性地释放BMP并诱导间充质细胞分化成为软骨细胞和成骨细胞,同时能够提供矿化所需的基质和间充质细胞黏附的基层。在肌肉异位成骨和整复桡骨节段性缺损的动物实验中研究得出DDM具有良好的诱导活性,无免疫及炎症反应,可应用于临床。

本研究从牙种植和骨诱导材料的角度出发,提出三种增高牙槽嵴的方法,包括剩余牙槽嵴的表面增高、内部增高和自身增高三个方面,将种植体应用于牙槽嵴增高术中,为种植义齿修复提供更广阔的前景。

一、种植体固定的钛网复合DDM增高牙槽嵴

牙槽嵴表面增高应解决三个方面的问题:牙槽嵴原有形状的恢复、生骨空间的维持、新骨再生的促进和保持。目前所用的自体骨移植术、膜引导再生术等,都不能圆满地解决上述的问题,使临床应用受限。自从Branemark发现金属钛有良好的生物相容性以来,钛已广泛应用于临床,20世纪50年代末,就有学者采用钛网来恢复牙槽嵴形状和维持生骨环境。1969年,由Boyue首先在口腔颌面外科使用钛网修复不连续颌骨缺损。80年代中期钛网开始用于增加过度萎缩的上颌牙槽嵴。1996年,Von Arx提出了"TIME"技术,即用自体移植骨+钛网固定联合增高牙槽嵴的方法,取得了较好的临床效果。但是由于自体骨的形状与原牙槽嵴差异很大,且来源受限,需开辟第二术区,增加了手术并发症产生的机会,因此,本实验在种植体和骨诱导材

料的基础上提出种植体固定的钛网复合脱钙牙本质基质(decalcified dentin matrix, DDM)增高牙槽嵴的手术方法,具有以下优点:

(1)具有良好的成形性和可修整性,在术中可根据牙槽嵴顶形状,直接用金皮剪修整成所需的形状。

(2)在牙槽嵴增高时,往往软组织不足不能覆盖术区,即使采用潜行分离,缝合后软组织仍呈紧张状态,黏膜组织的瘢痕性收缩会更加增加其紧张度,对下面骨组织产生较大的压力,导致移植的自体骨发生快速吸收,而钛网自身具有良好的弹性,可抵抗这种压力,为新骨的生长提供一个良好的无压力的骨生成环境。

(3)钛网同样具有良好的生物相容性,在本实验中发现对照组即使有钛网暴露,也未发生明显的炎症反应,黏骨膜在钛网下自然愈合,避免了 DDM 的暴露而造成的炎症感染。

(4)钛网与种植体为同种金属,避免了在生物电解环境下的微电流产生。

(5)过去钛网的固定主要靠固定针或小螺钉,但由于体积较小,提供的固位力非常有限,本实验利用种植体固定钛网,有效地增大了固位力,满足临床要求。由于直接在种植体上进行义齿修复,因此可不取出钛网。总之,钛网在牙槽嵴增高中具有优越的特性,应有广泛的应用前景。

骨内种植体植入手术按照拔牙后时间可分为三种:即刻种植(immediate implant)、延迟即刻种植(delay immediate implant)、后期种植(delay implant)。即刻种植指拔牙后立即植入种植体,这种方法的优点是阻止了牙槽骨的快速吸收;拔牙与种植体的植入同时进行,使牙槽骨的愈合和种植体的骨整合同时发生,缩短病员无牙颌时间,避免牙槽骨在拔牙后和种植手术后的两次吸收;按照天然牙的位置植入种植体,使种植体植入在最佳生物力学位置。但是由于太早植入,种植体表面与牙槽窝之间存在间隙,易使上皮结缔组织长入而导致种植失败;软组织不能完全封闭牙槽窝,容易造成感染。后期种植指在失牙 3~4 月后进行种植,这时牙槽骨吸收已相对稳定,保证了种植体植入后的初期稳定性,但是使患者无牙颌时间加长,在等待修复期间,牙槽骨发生快速的吸收,可能使患者失去种植的机会。延迟性即刻种植是指拔牙 4~6 周后植入种植体,这样可结合上面两种方法的优点。但是,拔牙创的愈合过程是在拔牙 3~4 d 后,周缘的牙龈上皮就从四周向血块表面生长,7~8 d 后完全覆盖血块,从第 2 周起,机化的血块中开始有骨小梁增生,这时拔牙创的成骨能力最为活跃,同时牙槽嵴顶开始发生吸收。所以,本实验提出失牙后 2 周就进行种植体的植入,①此时牙槽窝依稀可见,可保证种植体植入在最佳的生物力学位置;②拔牙创处在成骨能力最活跃时间,有利于种植体周新骨的形成;③在牙槽嵴快速吸收前植入,保持了牙槽嵴的原有高度。对于这种改良即刻种植的研究目前还未见报道,今后仍需进行系统的长期的研究。

骨诱导成骨技术(guided bone generation, GBR)是目前外科整复和牙周重建的一种新的技术,而骨形成蛋白(bone mophorgenetic protein, BMP)又是 GBR 研究中应用最为广泛的一种骨诱导材料,BMP 属低分子糖蛋白类,现已发现了 BMP1~14 多种蛋白成分,其中 BMP-2 的骨诱导活性最强,其他 BMP 成分对 BMP-2 有协同作用,共同参与诱导成骨过程。BMP 广泛存在于哺乳动物的骨基质、牙基质中,经过生化检测证实,骨基质中 BMP 与牙基质中的 BMP 有类似的理化特性,并且骨中 BMP 随年龄的增大而逐渐减少,而牙基质中的 BMP 未见减少;还有研究显示脱钙牙基质(DDM)中 BMP 的粗提物是同质量脱钙骨基质(decalcified bone matrix, DBM)中的 10 倍,相应地 DDM 在肌肉中诱导成骨量应为同质量 DBM 的 10 倍。但是,单纯的 BMP 在

体内扩散太快，也易被蛋白酶分解，因而不能在有效的时间内作用于更多的靶细胞，其诱导活性难以得到充分的发挥；BMP的纯化制取比较困难，成本较高，难以在临床广泛推广使用；有研究发现纯化高的BMP并不能取得较高的生物诱导活性，只有与脱钙骨基质联合使用，才能有效诱导成骨，这是因为骨的矿化机理现在还不完全清楚，胶原和基质可能影响了羟基磷灰石晶体中的钙和磷酸离子，有机物也可能扮演了一个结晶化的中心。本实验所用的骨诱导材料DDM克服了以上缺点，是一种富含多种骨诱导蛋白及其载体的复合物，形成了BMP的缓慢释放系统，能够生理性地释放BMP并诱导间充质细胞分化成为软骨细胞和成骨细胞，同时能够提供矿化所需的基质和间充质细胞黏附的基质。本课题组在生物安全性检测、肌肉异位成骨和整复桡骨节段性缺损动物试验中研究证实DDM具有良好的诱导活性，无免疫及炎症反应，可应用于临床研究。并且DDM来源于广泛(可选用临床拔除的任何牙齿)，制作工艺简单，有利于临床的广泛使用。

在拔牙窝愈合过程中，伤口附近的各种类型细胞以不同的速度进入缺损区。例如上皮细胞和结缔组织细胞生长繁殖较快，而成骨细胞(胶原纤维细胞)的速度较慢，这样势必会造成软组织占据大量的骨缺损区。在临床表现为牙槽骨的吸收，高度和宽度均减小；试验证明牙槽骨吸收的总量的70%～80%发生在拔牙后最初的1～3个月内，尤其对于牙周病的失牙和拔牙时强力造成唇侧骨板的丧失，可使牙槽骨吸收更为严重；即刻种植时，种植体与拔牙窝间距离不应过大，Carlsson在兔胫骨种植研究中认为柱形种植体与拔牙窝间距离不应超过0.35 mm，Knox采用阶梯形种植体研究认为如果超过1 mm，种植体的骨接触率为零。因此在钛网维持的网下空间中应有移植材料植入，防止纤维的长入，减少与拔牙窝的距离，避免牙槽骨的快速吸收。DDM的植入，相当于植入在骨与覆盖的软组织之间，起到了生物诱导膜的作用；(可制止上皮细胞和纤维细胞向拔牙窝内的长入。利用DDM的骨诱导活性，加快骨细胞的迁移速度，形成新骨。可利用拔牙创骨壁疏松多孔，血循环丰富，局部抗感染能力强的特点，加快骨的生成和改建。DDM的植入增加了牙槽骨骨量、减缓了骨的吸收、为种植和修复提供了足够的基础。

骨的存在主要有两种形式：编织骨(woven bone)和板状骨(lamellar bone)。编织骨是一种不成熟的骨形式，其胶原纤维成分排列无序(random)，呈编织样，在骨的发育过程中，编织骨是骨发生的初始形式，然后通过改建形成板状骨，组成各种成熟的骨骼。板状骨由多层排列有序的结构组成，形成致密的团状称为致密骨，也可形成疏松的块状称为骨松质。本实验中新骨最初形成的位置主要在接近骨髓处，为编织骨，而种植体周，骨外膜下新骨较少，而且形成较慢，因此钛网下骨的生成更少。14周时编织骨已改建为板状骨，形成松质骨，而致密骨很少。这主要因为在术后牙槽嵴、种植体和钛网间首先形成血块，DDM包埋在中间，血块机化后的成骨细胞主要来源于毛细血管中的间充质细胞，来源广泛而成骨能力较强，而骨外膜的成骨能力相对较差，多为膜性成骨，需要成骨时间很长，因此临床报道牙槽嵴的增高非常有限，一般为2～3 mm，本实验平均升高了2.13 mm。为了增加新骨的形成，可在骨皮质上多钻孔，以便增加血运而有利于骨的生成。本实验的种植体骨接触率低于后面的实验，主要与上颌骨的结构有关，这也是上颌与下颌种植的骨整合时间、成功率等不同的主要原因。

本研究结果表明种植体固定钛网复合DDM增高牙槽骨具有较高的临床使用价值，对于失牙后有牙槽骨严重吸收趋势的患者，是一种较好的方法。但是也存在许多待研究之处。例如种植体的初步稳定性，钛网的大小、理化性能要求，骨诱导成骨的具体机理等，需要今后进行长期系统的研究，方能作出最后的定论。

二、种植体固定的三明治法增高牙槽嵴

三明治技术是由 Schettler 在 1974 年首先提出,包括两种基本手术方式,即盔式三明治截骨术和插入骨片的三明治截骨术。前者在下颌骨体部和正中联合处做矢状切口,造成一个带蒂的舌侧骨片,并提高之。其颊侧植入松质骨或骨髓,由于牙槽嵴顶向舌侧移位,减少了舌的活动空间,现临床已较少应用。后者在下颌骨做水平切口,之间插入肋骨或髂骨移植片。现在的三明治技术主要指这种方法,维持了牙槽嵴的原有形状,有利于义齿的修复;避免了移植骨片的直接受力,减少了自体骨表面移植的快速吸收。Farmand 对于 30 例患者进行上颌马蹄型三明治手术治疗,成功率为 93.3%,且测得牙槽嵴垂直吸收 1.8 mm(20%),横向吸收 1 mm。但是这种方法仍需要开辟第二术区,增加了手术创伤及手术并发症的机会。移植骨片的来源和初期稳定性也是很棘手的问题。

本实验在传统的三明治技术上,不插入自体肋骨或髂骨移植片,而采用骨诱导材料脱钙牙本质基质(DDM)作为移植骨的替代材料,填塞术区,以诱导成骨活性,刺激新骨形成;用种植体固定上下两端,起到夹板作用,使新骨形成处于无压力状态,有利于骨的形成和改建;保持了牙槽骨的原有形状,将来进行种植义齿修复后,使验力传导接近于天然牙,符合口腔的生理功能。三明治术中种植体和骨诱导材料的联合应用,国内外尚未见报道,通过动物实验,本研究取得了较好的效果。

本实验所用的 DDM 是富含多种骨诱导蛋白及其载体的复合物,形成了一种 BMP 的缓慢释放系统,这个系统能够生理性的释放 BMP 并诱导间充质细胞分化成为软骨细胞和成骨细胞,同时能够提供矿化所需的基质和间充质细胞黏附的基质。本课题组在生物材料安全性的检测、肌肉异位成骨和整复桡骨节段性缺损动物试验中研究得出 BMP 具有良好的诱导活性,无免疫及炎症反应,可应用于临床研究。

本实验在 DDM 植入 4 周后,可见大量骨样胶原组织包绕 DDM 颗粒,其间有血管滋生,荧光显微镜见颗粒表面有新骨生成,说明 DDM 早期诱导骨髓中干细胞分化为成骨细胞的活性。9 周后,DDM 改建成骨样结构,周围有板状骨形成,见散在的网质骨及粗大的骨小梁。14 周可见密质骨形成。这些骨的形成和改建的过程,与 DDM 植入有密切的关系,说明 DDM 有良好的生物诱导性,而通常游离骨缺损超过 2 mm 时,会发生骨坏死或骨的纤维粘连。

骨的形成有两种形式:软骨成骨和膜化成骨。软骨成骨是间充质细胞聚集成团,分化成软骨细胞,增生分泌软骨基质,软骨基质发生钙化阻滞营养供给,软骨细胞就发生退变、坏死,形成小囊腔而使间充质细胞长入,分化成成骨细胞,贴附于钙化的软骨基质残片上,逐渐形成骨组织。膜化成骨是由间充质细胞直接分化为成骨细胞,再由成骨细胞产生骨基质和充于基质中的纤维。成骨细胞被包埋在骨基质中成为骨细胞,接着骨基质钙化而形成骨小梁。一般认为骨的形成在四肢长骨是软骨成骨,而在颌骨为膜化成骨。Karp 认为主要以膜内成骨为主。Komuro 研究发现膜内成骨和软骨成骨都有。在本实验中也发现两种成骨方式的存在,靠近种植体及骨端处以软骨成骨为主,可见软骨细胞和软骨基质,而在 DDM 周和骨外膜下以膜化成骨为主,在 14 周切片上仍可见骨外膜下的新骨在不断改建中。Roberts 报道邻近骨内种植体的骨分为 4 种基本类型:编织骨、板状骨、束状骨、以及混合型骨。编织骨在种植体周围迅速形成,并且具有相当低的矿化度,骨内的纤维走行方向有很大的随机性。板层骨是一种缓慢形成的骨,它的矿化可分为一次和二次矿化,是一种成熟的骨组织。

本实验组织学观察到与种植体相邻的首先是编织骨，随着时间的增加，编织骨在向板状骨逐渐转化。David 研究种植体载荷 6 个月后，种植体周仍是未成熟的骨组织，但明显可见初期骨单位的成熟，在以后长时期的负重中，种植体的周围可见到更多的编织骨转化为板状骨。本实验在 14 周时种植体周可见到明显的成熟的板状骨，同时也存在着一定的编织骨仍在不断的改建中，所以 DDM 的植入，可能促使骨改建所设计的范围，速度等远比一般骨愈合更广、更快。

Branemark 在兔、鼠长骨中发现 4 周后，种植体周围 50 处厚度增加较快。8～10 周，新骨形成相对减弱。本实验结果与此相符。这可能与骨髓中成骨细胞的成骨能力较强有关。9 周后，新骨形成减少而骨改建的加快能使整个新骨形成减少，荧光逐渐变淡，而新三色的红色增加。但是，骨的改建在周围不同环境条件下处在长期的改建过程中，Hermann 认为骨的再生和成熟是一个时间依赖过程，在不同种类、不同方式、不同条件下，时间的长短都不一样，因此，GBR 技术应有 6～10 个月的愈合期。在以后的临床载荷实验中也应延长观察时间。

传统的三明治技术已在欧、美等国家应用于临床病例，取得了满意的效果，但由于自体骨的来源受限，手术复杂，阻碍了临床的广泛应用。本研究提出的 DDM 植入和种植体固定的改良三明治技术很好的解决了上述问题，采用骨诱导材料脱钙牙本质基质(DDM)作为自体移植骨的替代材料，有效地解决了移植骨的来源及手术问题；采用种植体固定上下两端，起到夹板作用，可保持骨段的稳定性；直接以种植体作为修复的基牙，可维持和减少牙槽骨的吸收，因此，在临床有一定的适用性，对先天和后天造成的骨畸形和骨缺损的病例提供了一种新的治疗方法。但本实验只处在动物实验阶段，尚有一些实际问题有待进一步的阐明和完善：如牙槽嵴升高段的吸收如何，尤其在承受殆力后，骨的吸收和改建会发生怎样的变化，临床的操作要求及关键等都有待于更深入、更长期的研究论证。

三、种植体牵张成骨增高牙槽嵴的动物实验研究

牵张成骨已成功地用于临床治疗骨骼畸形，Block 和 Nishimuia 等研究了牵张成骨增高牙槽骨的动物实验，Chin 和 Toch 报道了其临床的可应用性。目前商业生产的牵张器都是口外牵张器，极易形成皮肤瘢痕和神经损伤，研究的口内牵张器由于萎缩的牙槽骨不能容纳牵张器的固位钉，因此，种植牵张器应进一步改进，并有广阔的发展前景。本研究采用种植牵张增高牙槽嵴，取得了较好的结果，为进一步应用于临床提供了客观的数据，为牙槽嵴萎缩的患者提供一种新的牙槽嵴增高的方法。这种技术采用螺纹种植体作为牵张器，使种植体的植入和牵张后的骨愈合同时完成，从而解决了目前牙槽嵴增高术中存在的一些问题，既可解决种植体植入时的骨量不足，又可增加下颌骨的高度，骨整合后，又可进行种植上部结构的修复。但是这种方法也存在不足之处，如种植体暴露于口腔，当卫生情况差时，极易形成菌斑，造成种植体周炎，使种植体周骨吸收，本实验有两枚种植体即发生此种情况。

牵张成骨由四个阶段组成：骨切开术、原位固定、牵张期、固定期。本实验中，种植体在骨基段的支撑性尤其重要，骨松质的硬度远低于骨皮质。所以采用末端呈钝性的种植体，增加了底部与骨的接触面积，使压强减小；在旋转种植体时，用拇指和食指稳定骨基段，给予向上的力量；使用螺刀时应轻而缓慢，尽量避免用力下压，保证骨升段的反转上升，随着时间的增加，骨升段上升需要的力量加大，这些方法都有效的增加了骨升段的可移动性。牵张器的稳定性是牵张成骨成功的关键。骨内种植体最初稳定性可由周围骨黏膜及软组织缝合稳定，在牵张和固定期间，种植体可起到稳定作用。牵张后固定一般为 6～8 周，可保证骨段位于矫正位，以利

继续生成新骨，完成改建和骨化，防止引起骨折或移位，本实验采用种植体固定，稳定性较好，可满足临床的要求，并且不需要二次手术拆除。前三个时期动物一律流食，避免家犬在术区咬硬物而造成骨升段损伤。

牵张成骨的机理方式研究报道很多，认为与骨折愈合相似，但具体方式尚不明确。本研究结合文献报道及实验结果认为，牵张成骨与骨折后内固定的骨愈合过程大致相似，但由于下颌骨属扁骨，在构造及功能上不同于长骨，因而在机理方面两者有差别。对于颌骨牵张成骨机理的报道很少，Karp 认为主要以膜内成骨为主。Komuro 研究发现膜内成骨和软骨成骨都有。本实验显示骨皮质主要以膜内成骨方式形成新骨，骨松质部分则经历软骨成骨，钙化等一系列改变。对长骨及颌面骨骨折的研究表明，骨切开 1 周左右，骨断段间的血供即可重建，故多选 7 d 作为原发固定期。由于骨松质血运丰富，切口处坏死程度轻，甚至无骨坏死发生。骨小梁处的血凝块机化，部分成骨细胞在其表面分泌类骨质，钙化，形成微小针状编织骨。由于骨端被牵张拉开，使骨端处成骨细胞不断分泌，钙化成骨，牵张成骨后的新骨的强度约为正常骨的 61%～77%。在本实验中，12 周后组织切片已发现牵张区中心部分骨小梁与其他处骨小梁相似，但与骨端结合处的骨小梁仍处在不断改建过程中。在骨皮质处有一凹陷，骨膜下有一层致密纤维结缔组织，内有成骨细胞活跃。牵张的速度与骨的愈合密切相关，一般认为安全而理想的速度为 1 mm/d 也有研究表明：速度位于 0.5～1.5 mm/d 均可。速度过慢，易发生骨性愈合；过快则易形成骨断端间的空隙，造成非骨性愈合。一般频率为每天 2～4 次为佳。本研究采用的牵张速度为 0.75 mm/d，频率为每天 1 次，是基于家犬的合作性差而定，过多的夹钳及麻醉易意外损伤术区。本实验中，牵张后的新骨和骨升段与种植体的骨接触率非常接近，从另一方面说明牵张成骨可形成良好的成熟骨，可用于种植体的植入和将来的义齿修复。

近年来，大量的动物实验已证实牵张成骨矫正牙颌畸形的临床可行性，并且在临床治疗上取得了令人鼓舞的效果，牵张成骨得到了初步的认定并在技术和材料改进上有了进一步的开发。但由于其仍处于试用、探索阶段，尚有一些实际问题有待进一步阐明和完善。如：牵张后升高骨段是否发生吸收；牵张区与周围黏膜，肌肉等软组织以及骨组织间相互关系；牵张的种植体的设计及改进；临床适应证等。

第十章　修复体的质量问题及有关提高措施

近年来，随着社会进步和科技发展，口腔修复学科也得到了长足的发展，人们对口腔修复体在功能、审美等方面的要求也在不断提高，口腔修复体的制作质量问题，不但已引起了口腔修复医师和技师的高度重视，而且也是患者极为关心的问题。修复体的质量涉及多方面的因素，包括许多方面的内容，如修复体的边缘渗漏、基托强度等等，提高修复体的质量也同样涉及多方面的因素，如技术水平、质量管理、医技配合等。

第一节　修复体边缘微漏的影响因素及其控制方法

微漏被定义为含有细菌和碎屑的口腔液体，在牙齿与修复体或黏结层之间的渗漏。由于细菌及其毒性产物，可能影响剩余的牙体、牙髓及根尖组织，导致继发龋、牙髓炎和修复体及根管治疗的失败，所以，人造冠边缘微漏是值得关注的。

一、不可控制的影响因素

微漏是一个包含许多因素的复杂过程，其中有些因素是可以控制的，而另一些则是无法人为控制的。

1. 口腔中的温度变化

由于牙齿与修复体不断受冷热饮食造成的温度改变，这就引起了修复体热胀冷缩的体积变化，从而破坏了修复体与牙体组织及黏结剂之间的结合，发生微漏。

2. 牙体组织自身结构决定的性质

多数研究报道，牙本质边缘微漏广泛，而釉质边缘则很少乃至观察不到。即使发生在釉质边缘，其程度也比发生在牙本质边缘的要轻得多。也就是说，在牙釉质与牙本质边缘，微漏的形式也很不一样。

3. 牙齿的生理功能

微漏起始于修复体边缘表面的渗入点，通常有两种形式：一是沿黏结剂－牙界面渗漏；另一种形式则是经牙本质小管向牙髓渗漏。Shane N. white 等认为，后者可能比前者的危害更大。而从牙髓向外的牙本质液流，可以机械性地阻止细菌向小管内长入，从而减少微漏。这也从一个角度说明了保持牙髓活力，对全冠修复体成功的意义。

4. 口腔微生物因素

多数微漏的研究，都是使用低分子量的染料或同位素，但实际上与临床相关的能引起牙髓炎症反应的，通常都是一些大分子的细菌产物，如脂多糖（lipopolysaccharide, LPS）和胞壁物质。Colemm 的研究表明，LPS 对渗漏点有更高的亲和力，并能阻止葡聚糖的渗漏。在口腔中有大量的分子竞争渗漏点，它们之间的相互作用也影响着微漏。

5. 其他因素

除此之外,其他不可控制的影响因素还包括:殆力、口腔中的 pH 值变化、功能异常、习惯等。

二、可控制的影响因素

1. 黏结因素

微漏发生在牙体组织与黏结介质间有微小间隙形成时,黏结剂的使用可以封闭牙与修复体之间的界面,并通过某种形式的表面连接,使它们成为一个整体,防止微生物渗漏。黏结介质紧密适应于牙预备体的能力,被认为是影响微漏的一个重要因素。需要考虑的包括:黏结剂的溶解度、尺寸改变及对所涉及表面的适应程度等。目前有 5 种常用的固定修复体的永久黏结剂:磷酸锌黏固剂、聚羧酸黏固剂、玻璃离子黏固剂、复合树脂黏结剂和树脂化玻璃离子,它们具有不同的理化性能。

(1)溶解性:黏结剂在冠边缘的溶解,会破坏冠的边缘封闭,引起微漏。

锌汀在硬化后可以溶解于唾液,许多实验都已经证实,用锌汀黏固的人造冠,从外部边缘沿修复体－牙界面,有明显的硝酸银线性渗漏。

聚羧酸的凝固,是通过氧化锌和氧化镁粉末,被迅速加入高分子量的聚丙烯酸黏性溶液中,发生快速酸碱反应而完成的。它的溶解度与调和因素有关,一般较大。

玻璃离子是聚羧酸的发展产品,它在最初凝固期间对水侵袭敏感,溶解度较大。

树脂化玻璃离子通过凝固反应,形成金属聚丙烯酸盐和聚合物而硬化。在凝固期间对水的抵抗力较强,溶解度很低。

树脂类黏结剂,是填充的 Bis－GMA(双酚 A－甲基丙烯酸缩水甘油酯)树脂和其他甲基丙烯酸树脂的变体,通过化学引发机制或光聚合或两者兼有而聚合,溶解度是非常低的。

(2)尺寸稳定性:体积的稳定,是衡量黏结剂性能的一个重要因素,会影响修复体边缘封闭。

锌汀硬化前后体积变化极小,优于其他黏结剂。而且有实验证实,硬化后的锌汀有超长时间的高度化学稳定性。

聚羧酸与玻璃离子的尺寸稳定性弱于锌汀,一般与调和时的粉液比例有关,液体多则收缩大。另外,玻璃离子对脱水还比较敏感,易产生裂缝。

对树脂化玻璃离子来说,树脂的加人,并未显著降低这种材料玻璃离子成分的脱水性。而且,聚－HEMA 具有亲水性,能增加材料的吸水,并最终导致黏度及吸湿膨胀的增加,这种现象类似于合成的水凝胶。

聚合收缩是影响复合树脂黏结剂体积稳定性的主要因素,有实验指出,体积收缩产生的力,可以将复合树脂拉出窝洞,从而破坏树脂与牙间的黏结。但作为黏结剂的复合树脂,与作为充填材料的复合树脂的聚合形式有所不同。Davidson 等发现如果聚合收缩被限止在比如平滑表面上的一薄层的一个方向上,聚合形式比在大而复杂的窝洞中要小得多。这可能是由于薄层提供了大的黏结面积,允许更多的流动,且用剪切力代替了牙与复合树脂界面的黏结上原有的拉力。

(3)黏结剂对所涉及表面的黏结程度:Lindquist 和 Connolly 认为,修复体或黏结剂对牙体结构的黏结程度可以影响微漏。一般来说,牙－黏结剂界面,相对于黏结剂内和黏结剂－金属

界面是最弱的。讨论黏结剂的黏结性能,通常应研究牙-黏结剂界面。

锌汀对任何底物都没有化学性黏结,仅通过机械方式提供固位性的封闭。

聚羧酸通过游离的羧酸基团与钙的相互作用,而产生与牙体组织的化学性黏结。但在黏结剂-金属界面,聚羧酸的黏结力不足。而且当层厚度大于 250 μm 时,黏结剂内也会发生黏结失败。总体上,黏结力与锌汀相似或稍弱。

玻璃离子与树脂化玻璃离子的黏结相类似。在牙-黏结剂界面上,酸中的羧基与牙体组织内羟磷灰石中的钙和(或)磷形成螯合物,通过离子键的形式而黏结于牙体组织,黏结性能较高。

黏结性复合树脂对釉质的黏结,是通过树脂对羟基磷灰石晶体和酸蚀釉柱的微机械锁结作用。对牙本质的黏结更复杂,还包括亲水单体渗过部分覆盖于酸蚀牙本质脱钙磷灰石之上的胶质层,它能黏结于多重基质,且具有高强度。

(4)黏固过程中的唾液污染:在讨论黏结对微漏的影响时,修复体对潮湿或污染环境的反应也是值得考虑的。Fritz 等发现,处理后的黏结层污染,不影响釉质剪切强度,但使牙本质剪切强度减少了 50%,并形成了大的边缘裂缝。

(5)黏结层厚度:黏结层厚度代表了冠边缘的开放程度。它在冠就位和 Fick 扩散定律方面都与微漏的发展有关。它的大小与黏结剂黏度、湿度有关,还与就位力大小相关。

2. 冠边缘预备形式

Goldman 等比较了不同冠边缘预备形式(肩台、带斜面肩台、凹形)对微漏的影响,未发现显著差别。临床上对金属铸造全冠边缘预备形式的考虑,也多是从操作与观察方便的角度,选择凹形边缘预备形式。

3. 核材料的影响

由于龋或外伤而严重受损的牙齿,在进行全冠修复前常需进行桩核或钉核的基底恢复,从而为修复体提供合适的基础并增强固位。常用的核材料包括:铸造合金、银汞合金、丙烯酸树脂等。

(1)温度传导性和热膨胀系数:处于温度不断变化的口腔环境中,核材料不同的热传导性和不同于牙体组织的热膨胀系数,对于控制和减少微漏是值得考虑的。铸造合金和银汞合金的热膨胀系数相对低于复合树脂,并更接近于牙体组织。其热扩散性则远高于丙烯酸树脂。这意味着当温度变化时,铸造合金和银汞合金的膨胀收缩更加迅速,而体积变化相对较少。

(2)尺寸稳定性:复合树脂的体积变化最大,原因主要是吸水膨胀。Oliva 和 Lowe 在实验中发现,刚聚合的复合树脂,一旦进入潮湿环境中就开始发生吸水和线性膨胀,1 h 内就能观察到足以影响冠就位的体积改变,表现出复合树脂作为基底核材料的不稳定性。其对微漏的影响主要有两种方式:一是它的体积变化,影响了铸造冠的临床就位,从而增加了冠边缘的微漏;另一个就是由于树脂核的体积改变,而造成了与其下的牙体组织的不密合。

三、微漏的控制措施

由以上的讨论我们可以发现,微漏可控制的影响因素中,最主要的是修复材料方面。所以对它的控制措施,也主要应由材料学方面入手。

1. 核材料的选择

对于大面积缺损需用核恢复的牙齿,适当的核材料的选择是成功的开始。仅就减少核下

微漏这个方面，银汞合金的性能是较好的。Tjan 和 Chiu 及 Lindquist 和 Connolly 在 1989 年和 2001 年分别对银汞合金作为核材料的性能进行了测试，证实了这个结论。银汞合金还具有自身抗腐蚀的特性，这使它特别适用于一些临床上不易隔湿的部位，如易受唾液和血污染的龈下区。此外，如果冠边缘由于种种原因，无法达到临床所要求的核边缘以下 1 mm 的要求，使用银汞核也是可以的。

然而，相对于一种特定的生物材料，对控制微漏的优点及不足来说，还有更重要的临床因素需要考虑。首先一个决定性的因素就是牙体组织的残余量，缺失的牙体组织越多，冠基底所能适应的力就越关键。其次，就是核材料的易操作性。银汞合金的一个不利点，就在于其从充填到牙体预备，至少需要 30 min，且仍未达到最大的物理性能。复合树脂的有利点，在于充填后可立刻进行牙体预备，但它暴露于潮湿中不具备尺寸稳定性。铸造合金核本身很坚固，且铸造时的膨胀和随后的收缩，可以通过与其相匹配的包埋材料的同等膨胀来补偿，比较精密，能较好的防止微漏，但需要多次复诊。

2. 黏结剂的选择

一种理想的黏结剂，应能在不同材料间提供持久的黏结，具有高的抗压和抗张强度，能润湿牙齿和修复体，表现出合适的层厚度及黏度，能抵抗口腔内的分解，具有好的组织相容性，有适当的操作及凝固时间。黏结剂的某些性能与微漏的发生，有密切的相关性。

有研究发现，微漏与剪切黏结力之间存在反变关系，这说明黏结力大小对微漏的发生影响很大，尤其对于黏结性复合树脂更是至关重要。复合树脂本身具有即刻指数凝固机制，在凝固过程中黏度增加很快。这就是多余的黏结剂不能及时的被排出冠边缘之外，导致冠就位不良。另外，其聚合收缩产生的体积变化，也可能破坏与牙本质的黏结。但有研究发现，由于黏结性复合树脂所具有的高度黏结强度，使其足以抵抗聚合收缩和层厚度增加带来的不利影响，减少微漏。一般认为，黏结复合树脂抗微漏性能较好。

聚羧酸、玻璃离子、树脂化玻璃离子的结构与理化性质，有一些相似之处。聚羧酸的溶解度高，它的体积变化大，黏结力不强。通常用作低船力区敏感牙齿上的单个金属单位的黏固，或作为一种延长的功能性暂时黏固剂。玻璃离子在最初凝固期间溶解度大，临床上一般通过在冠就位后，立刻在边缘涂凡士林来隔湿。它对脱水比较敏感，易引起体积变化，产生裂缝。树脂化玻璃离子溶解性较小，但体积变化较大，既有玻璃离子成分的脱水敏感，又因为聚-HEMA 而具亲水性，尽管最初的吸水可以补偿聚合收缩，但持续的吸水是有害的，尺寸改变大，使其不能应用于长桥全瓷修复体。总的来说，树脂化玻璃离子抗微漏性能较好。

锌汀溶于唾液，且只靠机械方式黏结于牙体，所以它的微漏是比较明显的。它之所以能作为永久性的黏结剂，主要是由于它所具有的化学稳定性、体积稳定性和较高的强度。

此外，黏结剂的选择还应考虑与基底核材料的相互作用。Tjan 和 Chiu 发现相对于核材料的选择，黏结剂对微漏的影响更大。并指出，树脂核与树脂黏结剂的联合使用，会造成与牙体组织之间的界面封闭不良。原因可能是树脂核材料的高黏性，造成了它的低可湿性和渗透系数，而这又加重了由黏结剂聚合收缩所诱导的压力。

综上所述，微漏是一个多因素共同作用的复杂过程。由于其存在的广泛性和对牙体、牙髓、牙周组织及对修复体成功的不良影响，对它的研究具有一定的临床意义，国内外的很多学者均作了大量工作。目前，还没有一种手段能完全消除微漏的危害，未来材料学的发展可能是最终解决微漏问题可行的方向。

第二节 义齿基托的折裂原因及加强措施

PMMA由于具有美观等各项优良性能，在临床上被广泛应用制作义齿基托，但即便有最佳的临床经验、适应证的选择、人工牙的排列，有时义齿基托仍然会发生折裂。Darbar等调查表明义齿修理中33%为人工牙脱离，29%为基托中线折裂，例如发生于上颌全口义齿的中线折裂，其余的义齿折裂大部分发生在上颌局部义齿，例如塑料鞍基与金属基托的分离，连接体的折断等。

一、义齿折裂的原因分析

义齿的折裂通常有两种形式，即弹性疲劳与冲击所致的基托折裂。基托的反复变形产生基托的弹性疲劳，临床上观察义齿表面上并没有过大的殆力加载，但应力集中区域微裂纹的扩展逐步发展成隐匿于基托内的裂隙，造成基托强度的下降，正常的殆力就可造成义齿的折裂。李国珍等研究表明义齿基托许用应力的拉伸强度为490～630 kg/cm²，压缩强度为770 kg/cm²，然而，90 kg的静载荷基托的最大工作应力为16 kg/cm²，动载荷时约为9 kg/cm²，二者均与材料的强度极限相差极远。基托中线折裂即为弹性疲劳的表现。PMMA属于高分子材料，在室温时处于玻璃态，材料本身固有应变落后应力变化的弹性滞后现象，造成义齿在温度很低时容易开裂，也常会造成义齿清洁或使用过程中不慎坠地或不平衡咀嚼下冲击折裂。义齿折裂通常由多因素引起，而不仅仅由基托材料本身引起，任何因素引起基托材料的变形、局部的应力集中，上唇系带切迹过深、基托薄或过度伸展的边缘、基托不密合、缺乏必要的缓冲、殆过大、不适当的临床设计均可能引起义齿基托的折裂。

二、义齿基托机械性能的加强方法

PMMA由于有良好的加工性而成为主要的义齿基托材料，尽管比较符合美观要求，但它的冲击强度和疲劳强度并不令人满意。通常有两种方法可以增强PMMA的抗冲击性能，①PMMA化学成分的调整，例如加人橡胶接枝共聚物；②PMMA基质中加人其他物质，例如碳素纤维、玻璃纤维、超高模量聚乙烯。

（一）PMMA化学成分的调整

用橡胶加强玻璃态的聚合物已经达到共识，橡胶加人PMMA产生的树脂基质由橡胶与PMMA的互贯聚合物网络（interpenetration Polymer network，IPN）组成，交联网络互相贯穿，起着"强迫互容"的作用。裂纹会顺着PMMA发展，但在橡胶界面上终止。橡胶加强或高冲击强度的树脂在基托折裂前的高应变率吸收了大量的能量，阻止了折裂的发生。但冲击强度增加的同时，材料的弹性模量也随之下降。Stafford等报道，与常规塑料相比较，新树脂冲击强度、尺寸稳定性提高，但疲劳强度与横向弯曲测试性能没有改变。PMMA中加人橡胶是一种有效的可替代常规PMMA义齿基托材料的方法，然而约20倍的高成本限制了它的使用。

（二）PMMA基质中加强物的使用

1. 碳素纤维

碳素纤维以松散丝状或织布状两种形式加强义齿基托的强度，干纤维难于操作，可用单体

润湿提高操作性能。Bowman 调查了 28 位有过义齿折裂史的患者，应用新材料后义齿的平均使用期为常规义齿的 2 倍（$P \leqslant 0.001$），碳素纤维硅烷化可提高纤维与树脂的黏结。定向排列的纤维加强树脂在工业上应用已有几十年历史，树脂明显提高了应力加载能力，定向排列的纤维比随机排列的纤维抗挠强度更大，且垂直于加载应力的方向产生最大的弯曲强度与疲劳强度。但定向纤维放置技术难度很高，操作不当则不能有效增加义齿基托的强度。Chow 等讨论了产生良好性能的碳素纤维加强体的必要条件：①基质与加强物的良好黏结；②基质对加强物的良好润湿性，使二者界面在分子水平有最大的接触，既加强二者的黏结，又防止空隙产生造成的裂纹扩展，在应力承受区内有序排列能发挥最大作用；③加强物的放置允许被树脂完全包被，但不能太小以免局部应力集中。碳素纤维能有效增强树脂的抗挠强度，但存在的潜在毒性值得考虑。Yazdanie 等报道处理过的标本产生皮肤激惹症状，另外，难以加工和抛光、暴露出树脂的黑颜色影响美观限制了碳素纤维的使用。

2. 芳纶纤维

芳纶纤维的抗挠强度 2 倍于尼龙，弹性模量超过尼龙 20 倍，相当于 E－glass 的 2 倍，工业上可用于防弹背心、轮胎等，具有比碳素纤维更好的润湿性，表面不需偶联剂的处理，目前也没有发现任何毒性。但淡黄颜色限制了它在前牙区的使用，而且暴露在树脂外的纤维表面较硬，不能抛光。

Grave 等应用不同比例的芳纶纤维加强 PMMA，所有加强体抗挠强度均明显下降，可能因为纤维与基质未形成黏结。Berrng 报道含 2%的纤维义齿基托冲击强度增加，而 Gulay 等实验表明芳纶纤维加强的义齿基托抗挠强度并没有明显增加。

3. 玻璃纤维

玻璃纤维可用非连续的织布状、松散状和连续的缠绕形与纤维束形加强义齿基托。Solnit 对非连续的玻璃纤维增强 PMMA 的研究发现，未经硅烷处理，织布状玻璃纤维提高 PMMA 的抗挠强度优于松散状纤维，而经表面处理的纤维则结果相反，这可能是由于织布状的玻璃纤维涂覆硅烷不完全和不均匀所致。纤维的放置也影响树脂的强度，纤维通常用手加压入型盒，产生纤维的侧向伸展；导致纤维的不同向分布。除了树脂对纤维的润湿性差，PMMA 的聚合收缩也破坏两者的界面，减小了两者的黏结。Vallittu 建议用预处理的纤维缠绕于 PMMA－MMA 混合物中，减少聚合收缩，以保证经过每层 PMMA 时纤维均相互黏结，使义齿疲劳强度与挠曲强度增加。大多数研究用同种纤维加强 PMMA，而 Vallittu 等研究了混合纤维加强体。例如含 12.4%玻璃纤维的自凝塑料冲击强度从 7.8 kJ/cm^2 到 74.7 kJ/cm^2，再加一种纤维并不能引起强度的增加。Vallittu 等报导，同向 E－glass 的部分纤维增强体（partial fiber reinforcement，PFR）体外试验明显增强全口或局部义齿的机械性能，PFR 的增强作用优于 TFR（total fiber reinforcement，TFR），而且 TFR 的外露纤维也会产生激惹症状。

4. 金属加强

金属可以线状、板状、网状或粉末状加入基托材料中。李智纲等临床使用金属纤维增强型树脂基托义齿断裂率明显减少（$P \leqslant 0.05$）。加强物的厚度与位置影响加强体的性能，金属加强物应垂直放置于预期的应力折裂线，两根近距离平行放置的金属丝可明显提高义齿的抗挠曲变形，减少折裂的发生。Sehajpal 用不等数量的银粉、铜粉和铝粉加入 PMMA 中，抗压强度增加而抗张强度下降，这主要由于承受殆力加载横截面积的减少、充填颗粒导致的应力集中、树脂弹性模量的改变、微裂纹的扩展、填入的空气与水汽构成的空隙、树脂对

充填物的不完全润湿性引起。Vallittu等研究用喷砂、硅烷化和应用金属黏结型树脂，提高金属树脂间的黏结，调查表明，表面粗糙的金属加强体抗挠强度增加，喷砂是最有效的方法，应用硅烷化技术后金属与树脂黏结性明显增加。金属加强PMMA也有许多不利之处，例如基托重量增加、局部应力集中、金属与树脂弹性模量不匹配、金属纤维的加入影响基托的色泽以及基托局部难于缓冲。

5. 超高模量聚乙烯纤维(UHMPE)

聚乙烯具有导热性、浅灰色、低密度和生物相容性，可被加工成单丝状纤维或编成织布状、经过电解质浸蚀，纤维表面粗糙度增加，加大了同树脂的机械嵌合，可提高聚乙烯与树脂界面的机械性能。Gutteridge对0.5%～4%的UHMPE短切纤维(6cm)增强效果研究表明，超过3%便难于操作，1%含量的基托强度显著增加，电解质浸蚀纤维后，义齿弹性模量与抗挠强度不受影响，1%含量硬度无影响，而2%含量硬度下降，冲击强度则得到提高。Ladizesky等研究，加入UHMPE纤维后，亲水的树脂与疏水的纤维界面阻止了水的浸入，义齿的吸水量减少，PMMA的尺寸稳定性增加。随后他用3层织布状纤维加入树脂，加强体的冲击强度增加，弹性模量与抗挠强度没有改善，应用10层后，抗拉强度大幅增加，大大减少了义齿的薄弱环节。UHMPE纤维加强体在各种修复体均可适用，纤维的放置也影响树脂的强度，他同时描述了平行连续的纤维放置在全口义齿的最佳方法。尽管织布状的纤维加强体具有优越的机械性能，但由于UHMPE分子量高(M＞150万)，熔体黏度很高，难于加工成型，义齿制作费时费力，限制了它的使用。

6. 自体加强

Gilbert等用高强度、高硬度的PMMA纤维加强PMMA基质来提高树脂的机械性能，这种通过热加工牵拉形成的同向纤维加强物具有更高的弹性、韧性、抗折强度与疲劳强度，可用于许多医学与牙科领域。

7.PMMA的替代材料

一些高分子聚合物已开发使用成为义齿的基托材料，例如尼龙、环氧树脂、聚苯乙烯、乙烯基丙烯酸酯和碳酸酯，机械性能较好，拉伸强度高，韧性好，能耐反复冲击震动，但吸水率高，尺寸稳定性差，并非理想的义齿基托材料。

总之，目前的研究致力于提高基托材料的强度、硬度、良好的尺寸稳定性、耐磨性与X线不透射性，PMMA通过化学成分的调整及基质中加入一些材料使其同时具有良好的冲击强度与韧性，然而大多数材料由于加工困难而不能应用于临床。目前，最常制作义齿基托的材料是经化学成分调整的橡胶塑料共聚物，它有着与PMMA相似的操作性能，但材料的韧性较差，远期易形成义齿疲劳性折裂，另外材料的高成本也限制了在口腔领域的广泛应用。同时提高疲劳强度与冲击强度的较廉价的材料正等待着被开发利用。

第三节　不良修复体致牙体牙龈损伤的原因分析

不良修复体系指在修复过程中，没有按科学态度，违反操作规程而盲目制作的各类修复体。此类修复体不仅破坏了牙齿及牙龈组织的功能，影响美容，同时，增加病人的痛苦和经济负担，甚至有导致恶性变的严重后果。现将我院近几年来门诊诊治的84例不良修复体致伤原

因分析如下：

1. 临床资料

牙体损伤15例，牙龈损伤43例，混合损伤26例，其中：男46例，女38例，年龄19～72岁之间，以45～60岁最多，占76%。

不良修复体根据修复的目的、形式而命名和分类(表2－10－1)，以固定桥最多，部分可摘义齿次之。损伤种类(表2－10－2)以牙齿Ⅱ°以上松动为首位，褥疮性溃疡居第2位。修复来自个体牙科门诊占87%。

表2－10－1 不良修复体分类

名称	固定修复			活动义齿		嵌塞垫	合计
	固定桥	单端	桩冠	全口	部分可摘义齿		
例数	29	9	4	14	21	7	84
%	34.5	10.7	4.8	16.7	25	8.3	100

表2－10－2 牙体牙龈损伤分类

名称	牙体Ⅱ°以上松动	褥疮性溃疡	龈缘损伤	食物嵌塞	牙槽脓肿	根管侧穿	合计
例数	38	24	13	7	8	4	84
%	45.2	28.6	15.5	8.3	9.5	4.8	100

2. 原因分析

(1)基牙力量不足：固定修复，要求基牙健康、不松动，有足够的长度等条件，基牙数目应根据缺牙数目而定。Ante提出：基牙牙周膜面积的总和等于或大于缺牙牙周膜面积的总和。Nelson认为：桥基牙𬌗力比值总和的2倍应等于或大于固定多基牙及缺牙𬌗力比值的总和。本资料统计，固定修复29例中有约60%存在桥体过长，基牙牙周膜明显小于缺牙牙周膜面积，易造成基牙损伤，牙齿松动易脱落。

(2)𬌗力不平衡：根据生物力学，一个单独牙在生理情况下可承受颊舌、近远中、垂直三个方向的咬合力，而显示着三个方向的生理运功。当牙齿作为固定桥的基牙后，固定桥任何部位的咬合力都要通过固位体传送到基牙上而产生一个新的力，再传到牙周组织而转变为扭力。若修复设计不合理，咬合不平衡，桥体受力时产生杠杆扭力而损伤基牙，如单端桥桥体过长，或单端修复邻面两处缺失，悬吊力量太大，受力不均匀均可损伤基牙。

(3)固定不牢，易松脱造成损伤：任何修复体必须有良好的固位，卡环圆钝贴合，边缘光滑密贴，若固位力不足，无一定固位形，当咀嚼受力后容易松脱、翘动，刺激牙龈缘。本节统计有27例，患者因牙周病致牙齿松动，间隙增宽嵌塞食物，在无任何固位形的情况下，用自凝树脂作夹板和嵌塞垫固定，时间不长均松脱，在牙间隙起到楔子的破坏作用，加速患牙松动修复物刺激牙龈乳头，使牙周袋加深，窝藏食物残渣，造成继发感染，牙龈糜烂坏死。

(4)牙齿解剖生理不熟悉，亦是修复体造成牙体损伤的重要因素。桩冠修复，未能掌握根管的长度、方向、盲目扩大冠道，导致冠桩超出根尖孔或侧穿。诊治中我们曾发现1例病人，用2 cm长钢丝由根管唇向侧穿，直插至黏膜下，组织肿胀明显，疼痛剧烈，最后只有拔除患牙。

不少病例做牙体缺损修复,未做牙髓治疗,直接用自凝树脂成形,造成根尖感染。更有甚者,根尖感染后牙体伸长浮出,咬𬌗痛而将对𬌗牙磨改,导致牙本质过敏。

(5)缺乏美学知识,修复中弄巧成拙,加重牙体牙龈损伤。医学美学和医学美容学是现代医学的重要组成部分,接受修复的病人,尤其是年青人对美容的要求更高。但我们发现不少修复体未按美容要求设计制作,如有些人前牙体积小、缝隙大、倾斜、错𬌗错位,修复时制作不规范,不仅损伤牙龈、破坏牙体,修复后无牙体形态,色泽不协调,严重影响美观。少数病人修复后感染,脓肿穿破面部皮肤,留有颏、颊皮瘘和凹陷性畸形。

造成以上损伤,原因是多方面的,统计资料表明,损伤病人88%为农民和城镇居民。87%是来自个体牙科门诊,这些牙科门诊人员缺乏职业道德,缺乏医学专业知识,单纯经营思想,以各种手段收取费用,工作中随心所欲,盲目蛮干。因此,我们必须大力加强宣传教育,不断提高各级口腔医务工作者的素质,加强管理,使口腔医疗事业沿着正确的轨道健康发展,严格杜绝不良修复的蔓延。

第四节 口腔修复科医师与技师的责任与相互协作

随着社会的进步及医学观念的变化,新的生物医学模式已经形成,传统的机体健康观念已转变为生物-社会-心理模式,这种变化也给口腔修复学注入了新的内涵。口腔修复体不应被单纯看作一副假牙,更不能简单地看成是一个机械物件或工艺品,而应该被看成是一个治疗装置,一个借此恢复患者缺损部位的形态和功能,矫正畸形,矫正功能紊乱,终止病变发展,同时满足患者生理、心理的需要,并融汇社会医学的内容,使修复体成为患者身上的一个人工器官。这个器官与患者的口颌系统和整个机体生理环境、心理状态相适应,能长期和谐地为患者的身心健康服务,使患者在恢复机体健康的同时,又恢复了对社会环境与生活、工作的心理健康。这就是现代口腔修复学所被赋予的使命。一个成功的口腔修复医师或技师,首先应该是一个口腔医学的科学工作者,又是一个缺牙和畸形患者生理功能的再造者。因此,他们必须具备有系统而全面的医学知识与口腔专业知识,具备熟练掌握和应用相关专业知识,如物理学、化学、材料学、冶金学和美学理论的相当水平。不仅如此,他们还要能娴熟地、得心应手地完成各自的临床操作与实验室工艺制作过程,这样他们才能共同对修复治疗的计划负责,才能完成医患双方都非常满意的具备人工器官功能和仿生形态的理想修复体,杜绝不良修复体,不断提高修复质量和水平。

一、修复科医师的责任

修复科医师的责任和义务是恢复患者的口腔功能,以改善其健康状况、舒适程度及容貌外观。修复科医师应有全面的医学和口腔医学理论知识和在固定、活动、种植以及颌面部修复方面的临床能力。此外,修复科医师还应具备物理、化学、力学、材料学、美学和工艺学等学科的知识,并能应用美学原理来提高修复体的美学效果。修复科医师还应对技工室的全部操作,如蜡型制作、暂时性修复、主代型制备、支架或核的制作、贴面制作及𬌗关系的建立与烤瓷工艺过程等都有相当程度的了解。

二、修复科技师的责任

修复科技师必须精通技工室的全部操作，并在某一领域或某些疑难工艺上有所侧重。修复科技师应以口腔医学、物理学、化学、材料学、冶金学和美学知识为理论基础，用符合生理及各种工艺原理的方法制作各类义齿，口腔颌面修复体和矫治器的专门技术。其内容包括：模型制作、支架弯制、排牙、雕牙、塑料成型、研磨、铸造术、锤造术、焊接术、瓷修复技术和硬质冠桥树脂修复技术等。

三、修复科医师和技师的合作

有这样一种流行的说法：在每一个灿烂的微笑背后都有一个伟大的牙医。但其最真实的说法应该是：在每一个伟大的牙医背后都有一个杰出的技师和高质量的技工室。诚如斯言，如果没有出色的技师与先进的设备，临床医生再完美无缺的修复设计也只能是一纸空言。技师的重要性关系到修复事业的成败与兴衰。因此，修复科医师应该和技师有着真诚与良好的合作。

由于修复科医师与技师之间所具有的这种特殊的协作关系，使得他们之间存在着相当多的合作机会，如诊断性蜡型制作、暂时性修复、主代型制作、牙体预备、取口内记录、治疗性蜡型制作、材料的选择、牙龈色瓷的应用及颜色的选择等。如果修复科医师和技师能共同协调地完成某一治疗计划，即使在面临某一难题时，他们也能很快地找出症结所在，并拿出解决方案；如：因为牙科材料的更新或异别，因为工艺流程技术和方法的不同所产生的矛盾等，他们都能通过各自的专长很快找到正确的解决途径。总之，修复科医师和技师的相互理解、支持与合作可以对许多疑难问题产生新的领悟，并使双方的智慧得以充分的发挥。

但是，在实际工作中往往所出现的问题是，修复科医师通常不注意技师所面临的困难，同样，技师也不了解修复科医师所面临的问题。因此，他们无法建立沟通渠道，各行其事，最终造成一件修复体多次返工，甚至不欢而散。究其原因不外有二：其一，双方所受到的专业教育不够全面，以致看待问题的方法不同，在出现问题以后，更是各执一辞，互相推卸责任；其二，他们没有建立良好的协作关系，所存在的只是简单的"来件加工"关系，所以他们无法在相互理解的基础上共同对治疗计划负责。

因此，修复科医师和技师只有通过接受对方的学科教育，才能在两者之间建立协作目标并有助于互相了解因材料、技术或不同操作阶段引起的问题和潜在困难；也只有双方在相互理解的基础上共同对治疗计划负责，才有助于专业的发展。

在有着良好协同关系的医师和技师之间，他们存在着某种默契。技师对医师的设计意向与风格了如指掌，甚至对某些特殊病人的要求，技师都能从设计单上得到理解。当然，一个责任心较强的技师，往往自始至终地同医师及病人保持着联系，从而使修复体的失误降低到最低程度，并且用他创造性的劳动和规范而细致的操作来提高医师的专业技能。

然而，再优秀的技师也应该不断更新观念，不断去接受先进的技术并经过最新的和最有效的工艺流程培训，使自己的操作经验更加丰富和新颖，只有那样，才可以不断为患者提供使用最新材料的、舒适的及高品质的修复体。

我们正面临着一个知识激增的时代，科学技术的迅猛发展必将使口腔修复学出现一次次质的飞跃；随着时代的进步，各种新理论、新材料、新工艺会层出不穷，新的高科技成果必定会

将工程技术与生命科学融为一体。口腔修复学的特点决定了它必须将科学性与技术性进行完美的结合，既要系统地掌握有关基础理论，又要熟练掌握各项操作技能，理论和技能两方面均不可偏废。而且，还要在继承现有的理论与技术的基础上不断丰富、完善和发展，并不断发现和探索新的材料与工艺，使修复工作达到更高的水平。

一件完美的修复体的诞生，要靠医师、技师及护士等人相互协调工作来最后完成，每个环节都极其重要，所以，必须有健全的规章制度及严格的质量意识，加上熟练的操作技术，才能获得医患双方都十分满意的修复效果。

第五节 提高口腔修复体制作质量的措施

一、提高技术水平

口腔修复事业的发展与各类新技术、新材料、新设备的发展同步。掌握和使用先进的技术、设备，制作各类优质的修复体，为患者提供更多的服务是技术室技术水平和修复质量的体现。技术室仅靠塑料加钢丝制作可摘局部义齿及锤造冠、桥已远不能满足患者对修复体质量的需求。这就要求技术室对一些陈旧的工艺进行淘汰，对常规修复体制作工艺进行不断地改进，使修复体制作质量得到不断地提高。利用新的技术手段和方法最大限度地满足口腔修复患者对美观和功能的要求。正是这种在技术上不断地提高和创新才能使修复体的制作质量保持高水平。

二、注重人才培养

高质量的修复体是通过人的努力而完成的，技术室的业务发展和修复体制作质量的提高要靠技术室高素质的技术人员去实现，所以人才培养是关键。技术室对各类技术人员的培养应有一定的计划和措施。对技术室内业务人员的配置应有总的框架。培养内容包括新技术人员在一定时间范围内对各类修复体的制作，进行标准化操作的轮转学习；全体技术人员对新技术、新业务的学习和技能培训，重视整体技术水平的提高；有计划地选送技术人员外出进修，学习新技术、新方法；同时严格把好质量关，进行技术操作观摩，以点带面，开展新技术的推广学习，提高全体人员的业务素质，增强竞争能力。

三、收集反馈信息，加强质量管理

技术室应重视和收集来自社会、患者、医师和技术人员本身等各方面关于修复体制作质量的反馈信息，正是这种比较真实、客观地反映，能暴露出修复体制作质量方面所存在的问题，并能有针对性地对质量管理中出现的薄弱环节加以改进。正如现在流行的“木桶理论”所说，一个木桶无论围桶的木板长短多么悬殊，但计算木桶的容积总是以最短为准的。也就是说在质量管理中很多环节可能都很有效，但某个环节出现问题将直接影响修复体的制作质量。所以要不断强化质量管理，提高全体技术人员的质量竞争意识。严格制作过程中的质量监控，每个步骤、每个制作环节都要严格控制把关，完善质量保证体系。

四、更新器械设备

工欲善其事,必先利其器。在科学技术高速发展的今天,先进的器械设备,对修复体制作质量的提高,尤为重要。没有烤瓷炉就无法开展瓷修复技术,要开展钛铸造技术,首先要有铸钛机。所以必须及时地购置先进的器械设备,才能开展先进的修复技术,追赶世界修复体制作的发展水平。

第十一章　口腔修复护理工作的改进

护理工作是口腔修复临床医疗工作的重要组成部分，一件修复体的完成，要靠医师、技师和护理人员的共同工作才能完成。口腔修复护理工作涉及到初诊检查、基牙预备、制作印模、戴牙复诊、修复体黏固等临床修复工作各个环节上的材料器械的准备和护理配合。因此，作为修复科护理人员，必须要有严格的质量意识，熟练的技术和对病人的高度同情心、责任心，而且还要熟悉现代牙科医疗设备、器械的性能、操作步骤、注意事项和维护保养，才能使患者获得满意的修复效果。随着现代医学观念的变化和人们对于口腔修复治疗审美要求的提高，口腔修复护理工作必须改进和拓展，既要重视心理护理和护理审美学的运用，又要不断加强口腔卫生保健知识的咨询宣传。

第一节　心理护理在口腔修复治疗中的应用

随着现代医学技术的发展，心理因素与人体健康和疾病的密切关系已日益为人们所重视。口腔心理学是一门新兴学科，主要研究口腔疾病中的心理学问题。护理心理学是心理学理论在护理工作中的具体应用，它贯穿于护理工作的各个环节。牙病患者往往对牙病治疗有恐惧、紧张的心理，作为一名口腔医务工作者，有责任应用心理疗法解除患者的忧患心理。

患者就诊时，往往会产生一些害怕、忧虑、挑剔的心理，且都希望自己被医护人员所重视、关心、理解和尊重。护士作为患者第一位接触的医务人员，应该用和蔼的态度和语言首先使患者心理上放松，不能有傲慢、冷淡、推诿的态度，更不能讥讽和挖苦患者，将生活中的不满情绪在患者身上发泄。同时，也不要向患者暴露进修医生及实习医生身份，以免患者对医生产生不信任感。

护士安排患者就诊应按先后顺序，对于老、弱、病、残等予以照顾，优先就诊。虽然这些对于医务人员是很容易的事，可会使患者得到心理上的平等和尊重。将患者安置在椅位上后，护士应向医生说明患者的要求，告诉患者："我们会尽最大努力使您满意。"作为医生，也应该热情接待患者，仔细检查，耐心向患者解释，并向患者说明口腔条件和治疗设计方案。实习医生进修医生的检查结果和治疗方案必须得到指导教师的同意。所以，在请老师时最好以职务相称，如某某教授、医生等，最好不以老师相称，以便消除患者的顾虑。即便老师的设计与你的有出入，患者也会理解。这样就建立了良好的医患感情，为进一步治疗打下基础。经过认真检查，确定设计方案后就要进行基牙预备。在基牙预备过程中即使医生的水平很高，患者对医生信任，也难免太紧张。因此，应向患者说："请您放心，我会轻轻为您磨牙，除了偶有酸痛感之外，没别的痛苦。"对于需要大量降殆和磨牙的患者，应向患者说明，以免患者不能接受。若患者磨牙较敏感，可注射麻醉剂减少痛苦。对磨牙较多的患者，可用自凝塑料或软质冠套做暂时冠加以保护，以防冷、热刺激痛。医生的这些细微的替患者着想的举动，将会使患者对医生更加信任，并且使医生在患者面前有了威信。切忌用生硬，冷淡甚至是傲慢训斥的话语对待患者，使

患者从心理上产生抵触情绪和逆反心理，甚至不合作，拒绝治疗。

基牙预备完成后，就可取制印模。在取制之前，应先向患者做好解释工作，使患者明白，取模是为了进一步制作假牙。并让患者了解取模时可能会出现一些不适感和恶心等症状，应该怎样配合等等。使患者有一定的心理准备，不致于太紧张，导致取模失败。同时，操作者应该具备熟练的操作技术。托盘进入患者口腔时，不能生拉硬拽，这样会使患者产生不适感，甚至口角拉伤。应该嘱患者放松，口不要张太大。这时，术者轻轻拉开患者一侧口角，旋转托盘进入口腔，施压做好肌能修整即可。有些患者口腔条件很差，不易一次取成功。在多次取制之后，还不成功，应请老师来取。这时医生和患者的情绪都有变化，作为老师，应先向患者道歉，稳定情绪，再请患者合作，争取一次取成功。

对于缺牙较多的患者必须要确定咬合关系，进行𬌗位转移。以牙列缺失患者为例，因为缺牙后，𬌗位关系改变，有些自主习惯不能很好配合医生工作，加之有些实习生、进修生技术不过硬，反复多次以后，使患者产生厌烦情绪，甚至对继续治疗失去信心。这时，作为医生应该冷静，告诉患者确定𬌗位关系的重要性。应请指导老师与自己一起为患者确定关系，在指导老师的指导下完成工作。

患者在满怀信心的等待之后，如约戴牙了。有时很顺利，可是有时把进修医生或实习学生急得满头大汗也不能就位。医生很着急，可是患者是不能理解的。来戴牙时，患者对医生的期望是很高的，有时还与别人比较，对此不能接受。这时切忌用一些"医生都不急，你急什么"类的话刺激患者，以免引起患者的不满。医生应首先想到戴牙不顺利虽然有各种原因，但患者是无辜的。护士应在一旁做一些必要的解释，使患者感到医生是在为自己着想，也就不会急了。戴好牙后应教患者如何取戴活动义齿，说明回去以后可能出现的问题和一些戴牙后的注意事项，有问题及时来复查等等。

活动义齿修复后的患者，多会因各种情况来复诊。而且，这时的患者往往不能冷静对待此种情况，有时会出现各种过激行为。此时，医护人员应该正确对待此类复诊的患者，热情、主动询问并解决有关的问题，向患者致歉。用我们的行为证明我们时时处处在为患者着想，这正是一名医务工作者所应具有的良好素质的体现。

以上种种说明，作为一名医务工作者，必须了解患者就诊期间的各种心理活动，而且要通过医务人员良好的语言、表情、态度或行为，改变患者的心理状态，尽可能为创造有利于治疗和康复的最佳身心状态。

第二节　护理美学在口腔修复临床中的应用

口腔及颌面部任何一部分缺陷或功能障碍，都是对人体美的损害。口腔医疗护理的使命，不仅可以消除机体外观缺陷、维护改善和再造人体的形态与功能，它的治疗效果可变异常为正常，变丑陋为漂亮，增进美感。使人得到美的享受。同时，护理工作本身也是一门精细的艺术。本节就口腔门诊护理服务中的美学问题作初步探讨。

一、护理人员形象美的必要性

形象美是指护士的仪表美、语言美、行为美在实际工作中的反映。在诊疗过程中接触病人

比较多的是护士，她们要随时巡视候诊病人，安排病人就诊，配合医生治疗。治疗结束，要向病人交待注意事项或预约下一次治疗时间。病人走进诊室，最先接触病人和最后向病人告别的一般都是护士。显然。护士的形象至关重要，第一印象若给病人留下好感，信任感，对接受治疗将起积极作用。所以，护士形象的好坏，直接影响病人的心理状态。

1. 仪表美

是护士职业特点的必然要求。护士上班需衣帽整齐，工作服洁白，平整合体，长发挽起，不化浓妆，操作时戴口罩，眼神要给人以温暖、理解之感觉，表情给人以诚恳可亲、负责之印象。这些职业特性的外在要求，可使病人对护士以至医院产生信赖心理，就能主动配合医疗和护理。

2. 语言美

语言是护士和患者沟通交流的桥梁，恰当地运用护理语言，有时能产生妙趣横生的效果。结合医院服务性强这个特点，有的医生编写了护士文明礼貌用语 85 条，在接触病人中，要求运用规范语言，讲礼貌，尊重病人。①护士叫号时，要根据病人年龄、职业、性别，分别称呼某某同志、小姐、女士、先生、小朋友等；②当有的病人不愿意让进修生、实习生治疗时，护士的回答是：我们是教学医院，每位进修生、实习生都由有经验的医生带教，每个操作步骤严格把关，保证质量，请您放心；③当病人得到满意治疗，赞扬医生、护士时，护士的回答是：谢谢您的鼓励，这是我们应该做的。总之，对不同病人提出的询问、要求，都要给予恰当的回答，耐心的解释，要有一颗诚挚的爱心，以美好语言唤起病人愉快的情绪，使之保持接受治疗最佳心理状态。

3. 行为美

行为是主观意识、思想动机的外在表现，是反映心灵的镜子。对待病人要一视同仁，在诊疗时间，护士应积极主动做好配合工作，不闲聊，不干私活，不大声喧哗，不坐病人的诊疗椅等。在操作中，动作要轻、准确。在诊室行走，步履轻盈、敏捷，这种职业规范行为，可给病人以精神饱满、稳重的好感，病人从心眼里乐于接受你的护理。

二、创造医疗环境美的重要性

诊室是接待病人的场所，现在人们对医疗服务层次的要求不断提高。医护人员应想办法为病人提供清洁、安静和舒适的诊疗环境，满足病人生理、心理和社会方面的审美需要。

1. 口腔门诊治疗和诊疗环境特点

口腔治疗比较特殊，病人需坐在或躺在牙科椅上接受治疗，诊疗时间比较长；诊室的特点：专科设备、仪器多，如综合治疗台、牙科椅、诊疗桌、治疗车和专科用药等均需放在诊室内。如果对所用的物品、仪器放置没有规范要求，那种杂乱无章的环境，会给病人带来不良刺激，产生不安全感和不信任感。

2. 诊室实行科学规范化管理

各种器材、物品等都要定位放置，机器、桌、椅成三条直线。地面勤打扫，保持清洁明亮，通风良好，痰盂勤冲洗、避免恶性刺激，用过的器械敷料及时清理、洗涤，预防交叉感染。治疗车大小适中，噪音要小。定时开放广播系统，收听轻音乐，使病人精神放松，更好地配合治疗。

口腔专科医院病人数量多，治疗时间集中，要想使众多病人及时得到治疗，护理工作很重要，需合理分工。尤其是负责安排病人就诊的护士，要合理安排，提高工作效率，做到忙而有序地工作，为病人创造有利治疗的内外环境。

三、专科护理技术熟练，技艺美是关键

1. 一般护理中的美学要求

对年老体弱者上椅位，护士应主动搀扶；对紧张型病孩进行治疗时，多讲赞扬鼓励的话；调节椅位，要告诉病人有思想准备。注射麻药，病人如有恶心感，要告诉病人不要紧张，张口哈气配合。口腔内科、修复科治疗结束及口腔外科拔牙前嘱病人漱口，并协助擦净口周材料痕迹、血迹，梳理好头发，整理好衣领。面部伤口敷贴纱布不宜过大，胶布超出不要过长等。细心做好技术性不是很强的护理工作，能体现护士对病人的爱心。

2. 掌握熟练的专科护理技术

如口腔专科医师将美学原则应用于义齿的镶嵌，颌面整形手术，牙齿美容，牙体修复以及颌面畸形等方面。满意的治疗效果，都离不开护理工作的精心配合。口腔医院门诊护理工作有其专科特点，操作性很强，椅旁护理质量的高低，直接影响着医疗质量。修复科要想保证假牙的高质量，许多环节都很重要，护士准确无误的取好印模是重要一环，调拌好的印模表面要光滑，细腻、稀稠合适，这是取得生理、心理最佳效果的关键，才能保证美的医疗质量和效果。

总之，作为一名称职的护士，不仅要具备精湛的技术、高尚的医德，还要有一定的美学修养，以便“按美的规律”更好地为病人服务。

第三节 口腔护理的发展趋势与拓展

口腔健康是一个国家社会文明的象征，世界卫生组织已将口腔健康列人评价人类健康水平的一项重要指标，龋齿已成为除心血管疾病、恶性肿瘤外影响人类健康的第三大疾病。因而，口腔卫生保健问题应引起口腔护理工作者的足够认识。

一、口腔护理学发展趋势

迈人21世纪，人们越来越重视生活质量和生存质量，因而，作为口腔卫生保健系统的重要力量，护理人员也将被赋予更多的责任。

1. 初级卫生保健的骨干

据我国第二次全国5~74岁口腔健康流行病学调查资料表明，儿童乳牙龋齿患病率接近80%，平均每个儿童约有4颗龋齿。由于人口老龄化，60岁以上老人患口腔疾患达90%以上，而且仍在上升。与之反差较大的是我国口腔医生与人口之比为1:3~5万（相对集中在城镇）仅为发达国家的1/25~1/60，口腔专科护士不足1万人（截止1997年）。因此，口腔疾患防治任务十分繁重。

初级卫生是指最基本的体现社会平等权力的人人都能享有卫生保健措施，初级卫生保健是一种理念和护理方法。世界银行组织在1993年世界发展状况报告中指出大部分的初级卫生保健工作应该由护士和助产士承担。护士与医生的比例应达到2:1或4:1，将来社区保健中许多由医生承担的工作将逐步由护士代替。这就提示护士不再仅仅是护理者，还同时成为基层保健者、倡导者、管理者与协调者。要求护士必须认识到自己所服务的人群是动态变化的，要以一种全球化的方式关注护理和卫生保健，使自己成为社会需要的护理多面手，以适应社会

文明的进步。

2. 健康教育的骨干

WHO 对现代人的 10 条健康标准中,对口腔卫生的要求是:"牙齿清洁、无龋洞、无痛感、牙龈颜色正常无出血现象"。大量科学研究证明,环境因素、生活方式、卫生服务和生物遗传因素对健康有很大影响,由于疾病谱和病因学方面的变化,人们疾病的种类及数量不断增加,因而,只有实施健康教育才是帮助人们改变行为,提高健康水平及生存质量的最佳经济手段。护士将通过健康教育让人们充分认识自己在维持健康中作用,增强自身价值,达到控制疾病,健康长寿的目的。

3. 医生及其他保健人员的合作者

近 20 年来,随着全球性国际互联网的快速发展,护士已成为全球远程健康服务的管理者和病人的分诊专家。

护理专业的宗旨即是向个人、家庭、人群和社会提供卫生保健,以增进健康、预防疾病、促进健康和提供生命质量。护士不仅仅是调拌材料、打针发药,还应注意在护理过程中除完成椅旁护理外,要协助病人进行就医指导、出院指导及口腔保健,使护理任务扩大到对病人群体、个体、社会家庭乃至从疾病到健康的全过程。由于护理教育水平的提高和在社区保健中作用的扩大,护士将日益成为医生及其他保健人员平等的合作者。

4. 提供优质服务是护士的最终目标

娴熟的口腔护理技术,为医生及时提供病人各种资料和信息,拓宽生物医学方面知识及社会科学知识,仍是护士的一项重要任务。只有这样,才能顺应现代化护理发展趋势,保证护理工作正态运行。

二、口腔护理工作的拓展

初级口腔保健是以增进和保持群体的口腔健康水平向社区群体提供必不可少的口腔卫生保健。据资料统计,我国口腔疾患累计发病率达 90% 以上,尤其是龋病、牙周病、错殆畸形、口腔黏膜病以及口腔肿瘤的发病率甚高,应作好预防保健工作。

1. 门诊候诊厅、分诊台

是护士进行口腔健康宣教的重要场所,要注意文明导医。并结合各科专业特点,宣教科普知识及口腔保健知识。介绍保健牙刷、含氟牙膏及牙线牙签的应用。利用候诊时间随时播放音乐及有关口腔卫生保健知识,以稳定患者的急躁情绪和恐惧心理,使其顺利接受治疗。免费提供各专科特色及常见病的宣传资料。同时介绍吸烟危害及口腔自检自查方法,提高全民爱牙、健齿、强身的意识。

2. 为就诊患者服务

(1)儿童患者:注重宣教儿童营养饮食的选择及营养指导,纠正儿童口腔不良卫生习惯,教会儿童正确刷牙方法,养成自我保健意识,积极配合治疗。

(2)正畸患者:讲授不良卫生习惯对牙颌系统发育的影响及预防措施,纠正不良口腔卫生习惯,对戴矫治器的儿童患者,指导家庭护理和保持口腔卫生的方法。

(3)义齿修复患者:介绍残根、残冠、不良修复体对口腔健康的影响,指导义齿修复后的家庭护理,利用不同形式,指导病人建立口腔健康行为,改善口腔卫生环境,预防义齿性口炎的发生。

(4)住院患者:以病人为中心,做好住院宣教、出院指导及健康教育宣教工作,使其消除紧张、无助感、适时讲解疾病的进展、治疗措施,对病人提供周密、细致的整体护理。

3. 义诊宣教

积极参与社会咨询及口腔保健工作,做好口腔健康指导,利用每年9月20日(爱牙日)进行宣传,使人人重视牙齿保健。

总之,随着21世纪的到来,新一代的口腔护理工作者将面临着更多的挑战,不仅需要了解更加宽阔的基础口腔医学理论和掌握更加高超的护理技能,还要有口腔保健观念,不断学习知识,充实自己,做到熟悉新术语、新概念、新技术,以更好地适应不断发展的实际工作的要求,只有这样,才能为人民提供更加完善的口腔保健服务,体现新世纪护理的社会价值,完成护士在初级口腔卫生保健工作中的突出作用。

第十二章　口腔修复临床的感染控制

预防交叉感染，确保患者的就诊安全，是关系一个医疗机构生存发展的一件大事。由于口腔修复临床工作的特殊性，比如，口腔器械的重复使用，口腔修复医师手的直接污染，以及临床工作环节上的潜在污染源的传播等，使得口腔修复科临床感染控制，显得尤为重要。

口腔科器械种类繁多、使用频繁、污染严重，又是乙型肝炎病毒、丙型肝炎病毒、艾滋病病毒等血液传染性病毒的传播媒介。部分器械结构精密，价格昂贵，既不耐高压，又不耐消毒剂长时间的腐蚀，因此口腔科器械的消毒问题是长期以来一直困扰着国内外消毒专家的一大难题。某单位曾先后对随机抽取的106份口腔科器械的检测结果说明，HBsAg污染情况十分严重，非常容易引起医原性交叉感染，有研究表明，极微量(0.000 01 ml)含HBV病毒的血液就可引起显性感染。含氯消毒剂被认为是一种较好的杀病毒剂，在有效浓度下，能使25种病毒包括亲脂病毒及亲水病毒在10 min内灭活，50～200 mg/L可破坏HBsAg，250～500 mg/L作用3～5 min能抑制HBVDNA－P活力。用含有效氯(100 mg/L)消毒剂擦拭消毒两遍的检测结果显示，HBsAg均为阴性。64份操作后医生手，其中6份HBsAg阳性，在抽样中观察到个别医生连续给几位病人诊治后不洗手，自我防护意识淡漠。经正确洗手采取的64份样本HBsAg污染率均为阴性。有资料报道，洗手清洁后的除菌率可达80%以上；所以养成良好的洗手习惯是预防医原性交叉感染关键的一环。

口腔科门诊是医院的窗口，又是高危诊区，每天就诊病人络绎不绝，为预防和控制医原性交叉感染，对口腔科门诊的消毒灭菌工作应实行专人负责，经过培训后上岗，对不同的器械选用有效合理的消毒灭菌方法。对使用后的器械(不包括手机和洁治器)集中处理，先消毒，后清洗，再灭菌，做到“一人一器械，一用一灭菌”。①首选物理消毒灭菌法，高压蒸汽或干热灭菌；②对锐利器械选用2%戊二醛浸泡一夜，次日捞出用无菌蒸馏水冲净残留的消毒液，置无菌盒内备用；③高速涡轮手机、洁治器属结构精密复杂，价格昂贵的器械，使用后(将手机上的车针取下集中处理，手机属不穿透黏膜和骨的器械)用含有效氯(1 000 mg/L)消毒剂擦拭消毒两遍，然后放在高强度紫外线手机消毒器内消毒5 min备用；④部分器械使用一次性的医疗、卫生用品。

口腔科门诊要保持环境的清洁，每位医务人员要加强自我防护意识，特别是医生的手更是最好的传播媒介，既能传播给病人，又能感染自身。美国相同年龄组中从事牙科职业的人员，其肝炎发病率为6.7%，国内近年报道医院内医务人员血清HBsAg阳性率是普通人群的3～6倍。口腔科医务人员血清HBsAg阳性率又是其他科室人员的4倍，必要的防护设备和操作前后正确洗手是切断传播途径最有效的方法。

病毒性肝炎中，尤其是乙型、丙型在治疗上除干扰素有一定疗效外，尚无特效的药物和治疗方法，而乙型肝炎是肝细胞癌的主要原因之一，95%以上的肝细胞癌患者HBsAg阳性，是严重危害人民健康的传染病。从某医院3年的检测结果显示，随机抽取108份使用的手机、洁治器，HBsAg污染率为1.85%。这说明少数医务人员不但消毒隔离意识有待进一步加强，还要有高度的责任感，使用后的手机、洁治器不经任何处理或处理不当就给下一位患者使用，应引起

管理部门的高度重视。72份操作前医生手HBsAg污染率为零，说明医务人员自我防护意识得到了进一步的提高。

由此可见，严格认真地执行消毒、灭菌制度是预防医原性交叉感染的重要保证。医务人员应自觉地遵守，要不断地增强消毒隔离意识，医院管理部门应加大监督力度，常抓不懈，对各级各类人员进行经常性的感染管理知识、医德规范在职教育培训。事实证明，中效以上的消毒剂只要浓度和作用时间合理，对病毒都有灭活作用。所以，只有人人了解预防医原性交叉感染的重大意义，才能使各种消毒、灭菌制度和措施变为医务人员的自觉行动，才能切实控制或防止医原性交叉感染的发生。

概括起来，口腔修复临床感染控制的主要内容包括以下方面：

1. 就诊患者病史的调查

来口腔修复科就诊的患者主诉多是要进行口腔修复，但是为了预防交叉感染的发生，必须对就诊患者详细询问其现病史和既往史，从中发现潜在的感染源携带者，以便在口腔修复的治疗过程中，严格执行对各类传染病的控制措施，但是有相当多的患者不能通过该方法确定病原携带者。因此，在口腔修复治疗中应对每一位就诊患者采取有效控制感染的技术措施。

2. 医生防护措施的实施：免疫接种和防护着装

口腔修复医生由于接触血液及唾液飞沫应定期接种乙肝疫苗，预防乙肝病毒的感染。对女性医务工作者应特别注意预防风疹病毒的感染，以免造成受孕后胎儿致畸和流产，预防风疹病毒感染可通过接种风疹病毒疫苗来实现。

临床医生一般应着长袖一次性罩衫、戴橡胶手套、防护眼罩和面罩，当口腔修复医生及临床相关人员手上皮肤有破损时，必须戴手套进行操作并应避免触及尖锐、锋利器械。

此外，在口腔修复中采用橡皮障，患者治疗前用漱口液含漱及口腔诊室保持良好的通风条件，均可降低交互感染的机会，目前在口腔修复治疗中应用橡皮障很不普遍。因此，综合防护措施的采用越来越显示出其重要性。

3. 口腔器械的消毒和灭菌

所有口腔修复器械和装置均必须进行完善的消毒和灭菌处理，尽管在口腔临床中处理起来很困难，但也只有对各种器械和装置彻底消毒和灭菌，才能预防交叉感染。器械的消毒灭菌处理大致分为4个步骤：消毒灭菌前清洗、器械打包、正确的灭菌处理和监测以及无菌物品的贮存。

4. 对环境及物体表面的消毒

在口腔临床上消毒剂的选择应注意消毒剂的稳定性、消毒效果及有机物的影响等指标，以防止劣质消毒剂进入口腔临床。2%戊二醛是临床常用消毒剂之一，在使用时应注意稀释后消毒剂稳定性下降，在有机物存在时，消毒能力降低，故要现用现配。同时，应避免肥皂或洗涤剂与之接触，使两者起中和作用，减低戊二醛的消毒能力。

有些其他类型的表面消毒剂，也是良好的清洁剂如稀释碘制剂、氯制剂以及酚制剂。但含有酒精的消毒剂一般不用作环境、物体表面消毒，因为酒精易使唾液或血液中的蛋白凝固并附着于物理表面，从而使消毒过程更复杂。在消毒过程中，消毒剂与被消毒物体表面保持一定的作用时间是取得良好消毒效果的重要保证。对口腔临床诊室内的物体用布罩覆盖是减轻污染，避免大量重复工作的有效方法之一。

5. 废弃物的处理

对于那些可能受到致病菌污染的废弃物，由于它可使大量致病菌进行繁殖，所以对废弃物要作适当的处理，对所有尖锐器械应加以特别小心，以免划伤皮肤造成感染；对含有血液和唾液等体液的废弃物应降解后排入污水道，以免形成污染扩散；对固体废弃物应根据当地卫生条例进行处理，绝对避免医院的医用废弃物与生活垃圾混合处理。

6. 修复体制作过程的污染控制

口腔修复临床每天接触大量的印模、石膏模型、义齿等，这些物体通常接触患者的口腔黏膜组织和唾液，并在临床诊室与技工室之间传送，它们是潜在的污染源并极易将病原体传播扩散。故加强对这些潜在污染源的消毒是口腔修复临床消毒隔离工作的重要环节。

对于义齿印模和工作模型，首先用流动水将唾液、血液及各种污迹冲洗干净，在消毒前，义齿印模及工作模型必须是放入指定容器中进行传送，可将消毒剂喷洒到这些物体表面进行消毒。由技工室传送到临床，在患者将义齿戴入前，必须对义齿进行冲洗和消毒。技工的工作环境要保持整洁，注意个人卫生，并建立良好的通风系统，保持室内空气新鲜。下面我们分节予以讨论。

第一节 口腔修复临床交叉感染及传播方式

交叉感染是指感染物在临床环境中病人与医师之间的传播。传播方式有人与人的直接接触、通过污染物的间接传播及空气传播(气溶胶)。

人与人之间的传播需要以下三个条件：①感染源，通常为首发病例；②感染载体，如血液、唾液、血液和唾液污染的器械、组织残片及医务人员的手；③传播途径，如吸入或接种。

口腔临床中，感染来源为：①有感染性疾病的病人；②一些感染性疾病前驱期的患者；③致病菌的健康带菌者。

患急性感染的病人很少在口腔科治疗牙齿，因此，最可能的感染源为处于感染前驱期的就诊病人。虽然病人看似健康，但其唾液和血液则具有传染性。麻疹、流行性腮腺炎及水痘等病毒感染可以此方式传播。

某些致病菌的健康带菌者有传播疾病的可能，可分为恢复期和无症状的带菌者。前者病人有急性期，恢复了，但其血液及分泌液可成为感染的持续来源。后者，即无症状带菌者，既往没有感染史，往往未意识到有亚临床感染，然而其唾液及血液中带有微生物。乙型肝炎就是典型的例子，病人可有或无症状，治疗中可能面对的是恢复期或无症状的乙型肝炎病毒携带者。应当牢记恢复期带菌者可从既往史中诊断，而无症状带菌者则较难早期诊断。有人估计在英国，牙科治疗中每天有 400 例乙肝病毒携带者被当成健康人治疗。在美国，牙医如果每天治疗 20 个病人的话，每 7 个工作日就有 1 个乙肝病毒携带者。我国尚未作该方面的统计。因此，应当强调对所有病人的普遍性隔离预防的原则。

口腔治疗中的感染传播途径为：①与带有分泌物或血液的组织直接接触，如拔牙时未戴手套，手指不慎割破；②污染物的微滴；③通过未彻底消毒的污染锐器边缘。表 2 - 12 - 1 汇集了口腔医疗中可能的传播途径。

表 2-12-1 与口腔有关的感染的传播方式

微生物	主要传播方式	微生物	主要传播方式
病毒	呼吸道病毒	流感	吸入
巨细胞病毒	吸入	鼻病毒	吸入
肝炎病毒		腺病毒	吸入
乙型肝炎	接种	风疹病毒	吸入
丁型肝炎	接种	细菌	
丙型肝炎	接种	分枝结核杆菌	接种/吸入
Ⅰ型及Ⅱ型单纯疱疹病毒	接种	淋病奈瑟菌	接种
HIV	接种	化脓链球菌	吸入
麻诊及腮腺炎病毒	吸入	梅毒螺旋体	接种

表 2-12-1 中,空气中传染的微生物以感染气雾的形式被吸入,造成流感、感冒及结核。气雾(aerosol)是指含有颗粒的悬液,体积可大可小,因此在空气中存在时间可长可短。例如,在高速机械中产生的气雾,颗粒大小从 0.001 μm 至 1 000 μm 不等。如果颗粒直径大于 100 μm(事实上大多数如此),则称为飞沫(spatter),飞沫由于重力的作用会很快落于表面。如果直径小于 100μm 就会在空气中流动(如吹走, entrained),与气流有关(表 2-12-2)。有一些小的颗粒可由于其他力量附于表面如墙壁上,这也是日后垂直的表面上灰尘堆聚的原因。因此,应十分强调临床工作间的适当通风换气,特别是可产生气雾的房间更是如此。此外,外科手术室所有表面的常规消毒也是十分重要的。然而,乙型肝炎及 HIV 感染为血源传染而非空气传染。

表 2-12-2 高速牙科器械产生气雾的特点

组别	微粒(particles)	微滴的核(droplet nuclei)
直径	> 100 μm	< 100 μm
空气中存在时间	数分钟	数小时
进入呼吸道的可能性	不大可能	可能
可能的传播方式	直接接触或通过尘土	吸入

口腔交叉感染最主要的途径为锐器误伤的破损的皮肤及黏膜,或皮肤的擦伤,切口的直接接种。梅毒、乙型肝炎等疾病可通过切口的直接接触传染,已有足够证据表明乙型肝炎可由病人传染给牙医。疱疹性甲沟炎在不戴手套的牙医中并非少见,其感染途径正是如此。

就职业与交叉感染的危险性而言,很明显口腔洁治员(dental hygienists)由于经常在出血的牙龈区工作及与病人的密切接触而最有吸入接种的危险。牙外科助手及配合护士的危险性较小,但是,也有锐器外伤或在高速器械环境中工作、未很好排气通风时吸入感染气雾的危险,特别是没戴口罩时。实验室技术员危险性最小。然而,所有送到实验室的物品必然尽可能地消毒。

第二节 对患者的评估及口腔医务人员的防护

一、对患者的评估

有人说过："预防交叉感染惟一安全的方法为视每一口腔疾病患者为感染带菌者，并采取最好的防止交叉感染措施"。对每位病人每次就诊时进行详细病史询问是非常必要的，这不仅对临床治疗有利，而且可了解与口腔临床操作有关的交叉感染的重要疾病。多数病人也愿意医生花时间及精力对其病史的关心。一个良好的治疗设计应具备简单而足够的对病人病史的初步评价。病史的表格不能太详细和复杂，但应包括所有相关的重要信息。问诊必须是与病人本人的直接讨论。在采集病史时，医生应确定有无传染性疾病及相关的疾病，及用药史、治疗情况、不明原因的体重下降、淋巴结肿大等。问诊的环境必须有利于病人叙述敏感信息，特别是私人和保密的问题。

对有些口腔科医生来讲，病人如果有 HBV 或 HIV 的接触史会形成问题。但须记住的是，由于有"普遍性隔离预防"的观点，即视所有病人为 HBV、HCV 或 HIV 等病原的感染者，则口腔处理会不因病人有无 HBV、HCV 或 HIV 病史而改变。如果医生认为进行血液检查对病人的全面口腔治疗有帮助，可转给内科医生检查。

HBV 感染者往往无重要的口腔表现，对其血清学检测只是为病人作参考。HIV 感染的血清学检测会有助于确定可能的口腔表现及有经常口腔检查的必要。但口腔控制感染的治疗措施不应由 HIV 试验的结果而作决定。HIV 的检测应根据当地规定进行，并与内科医生协商。

二、口腔医务人员的防护

(一)个人卫生

对直接或间接与病人接触的医院所有职工均应一丝不苟地注意个人卫生，严格遵守卫生制度，这将大大降低牙科临床的交叉感染。

医生在治疗中应尽量避免接触与治疗无关的区域。特别是避免接触眼、耳、鼻、口及头发。手指的擦伤及伤口是致病微生物侵入的通道，因此，在有皮肤伤口时应包扎起来及戴手套。不应搔抓痛区、丘疹及糜烂区。

皮肤上有许多常驻菌及暂住菌。如手的皮肤上能分离出表皮葡萄球菌及微球菌。早在 100 年前，Semmeleweis 及 Lister 两位科学家就已经指出手是致病微生物的来源之一，而至今，有些临床医师仍未引起重视。

手上的致病菌可来自病人的血液、唾液及牙菌斑的污染，继而这些微生物或者通过皮肤的皮损进入医生体内，或者会污染灭菌的医疗器械及环境表面。指甲内最容易残留血液及微生物。

为了将手上的细菌减少到可接受水平，医生在治疗每一病人前后均应用抗菌液(如 4% 葡萄糖酸盐氯己定)洗手，然后戴手套。在洗手时还应注意以下问题：

(1)在选择抗菌洗手液时应考虑到皮肤的敏感性及过敏问题。

(2)在每天工作开始应彻底洗手。

(3)不应戴首饰及留长指甲。

(4)清洁指甲下的污垢。

(5)选择较好的洗手方法,特别应注意拇指及指尖处。

(6)用冷水冲洗。

(7)用一次性纸巾擦干。

(8)待手完全干燥后才能戴手套。

(9)要注意皮肤完好无损。

此外,有学者建议口腔手术前的洗手程序如下:

在每天工作开始时,应注意摘掉所有首饰(戒指),检查手指甲、手有无小的割伤及擦伤;用塑料或木质签清洁指甲;用灭菌的刷子或蘸消毒液的纱布擦手、指甲及前臂;然后用冷的自来水冲洗 10 s;继续用抗菌液洗手及前臂 10 s。如此重复两次,冲洗后用纸巾擦干手及前臂。

如不做口腔手术,也应在每一病人之间,认真用抗菌液洗手及前臂 10 s,冷水冲洗 10 s,如此重复两次,干燥方法同上。

在做口腔外科手术前,应同样清洁指甲,摘下戒指,用灭菌刷或海棉蘸消毒液擦洗手及前臂7 min,如此重复数次;然后用微温的自来水冲洗,注意先洗指甲,后洗前臂,并使手上举高于肘部,用灭菌毛巾干燥;用无菌的方法戴手套,不能污染手套外面,检查有无手套上的微洞存在。

(二)衣着

所有医务人员均应穿着新洗的工作服。美国牙医学会(ADA)及美国疾病控制中心(CDC)建议应每天换工作服,如果有可见的污染应及时更换。

可清洗的衣服应在合适的洗衣机中先冷洗,再 80℃热洗;有可能交叉感染的衣物应分开处理。工作服只能在诊室穿着,不能在食堂、电梯和大厅中穿着。

(三)保护屏障

通过注意个人卫生可以减少身体中及衣服上可能存在的病菌数量,但不能彻底清除。为进一步减少微生物自医生到病人的传播,需要使用一些保护屏障如手套、口罩和眼罩。

1. 手套

手套为有效的隔绝微生物的屏障,口腔医务人员在工作中应戴一次性乳胶(latex)或乙烯基(vinyl)手套,并应作为常规。主要目的不是获得外科消毒,而是保持合理的卫生水平及保障医务人员和病人双方的安全。手套能防止皮肤与唾液、血液及黏膜的直接接触。有研究表明,工作时不戴手套可造成手指甲中的微生物、唾液和血液持续存在达几天。也有证据显示,健康的口腔医务人员时未戴手套而感染了单纯疱疹、HBV,甚至有可能染上 HIV。

据研究,2% ~ 30%的现有手套均有固有的微孔,随着严格的质量控制和工艺技术提高,有微孔的手套比例有所下降。为此,口腔医生在购买手套时应确认其质量可靠,并通过了质量检测。80%以上的手套在手术中有小洞存在;50%的手套在使用后数小时能使细菌通过。因此,如果同一病人治疗时间较长,手套最好每小时更换。少数医生或病人对手套有过敏现象。主要是对乳胶中的聚异戊二烯或抗氧化剂或缩硫醇噻嗪过敏。此时可改用低过敏性的合成橡胶或乙烯基手套。也可使用润肤霜、在皮肤上用喷雾状的纤维膜或戴有棉衬的手套,预防过敏。

口腔临床使用的手套根据使用目的分为三种:一是用于清洁的保护性手套,用于检查病人口腔及治疗;二是消毒过的外科手套,用于做外科手术及进行可能会弄破乳胶手套的操作;三

是重物劳动的厚的氰橡胶手套,用于清洗器械、擦洗表面及端持化学物品。

带手套虽然有效,但存在以下缺点:

(1)使用细小器械(如根管扩大器)时比较困难。临床需经常训练以减少这一困难。

(2)对极微小的触觉丧失。可通过选择合适的手套减少触觉的丧失。

(3)易燃,接近火焰有一定危险。

(4)可能影响一些印膜材料的凝面时间,因此,应购买得当。

(5)不能防止锐器边缘如针头及探针的刺破。

在戴手套前,应彻底用抗菌洗手液洗手。用液体肥皂和抗菌剂合用洗手的除菌效果是单用肥皂块洗手的2倍。在与病人接触后应立即摘下手套,再用冷水彻底洗手,皮肤用润肤霜防止干燥。离开诊室应用抗菌剂洗手。

皮肤有破损时应用防水创可贴覆盖上,然后戴手套。如果医生患渗出性皮炎,应避免一切接触病人的工作及接触器械的工作,直至病损痊愈。

更换手套的频度仍存在争议。合乎标准的应是治疗每一新病人时更换一次手套。需作外科治疗或可能造成血液、唾液污染的治疗应更换新手套。关于手套重复使用,ADA认为,手套如果重复使用,则质量受损其屏障功能下降,前一病人的微生物是否消灭不能保证,因此,不应重复使用。

2. 眼罩和口罩

口腔医生和配合人员应戴眼罩和口罩,目的是隔绝使用高速设备包括超声洁治、磨光及清洁器械等带来的喷雾和残垢。仰卧病人的眼也应保护起来。虽然尚无证据证实空气中有HBV或HIV的传播,但呼吸道病毒可借此传播。偶在空气中分离出结核杆菌。因此,在使用高速机器时应戴口罩。

口罩的滤过性存在差异,与制造材料有关。多数研究表明,纸口罩有效性差,而玻璃纤维和多聚丙烯的口罩能有效地防止疾病的传播。戴口罩的时间也影响其效果。一般认为,口罩的有效时间为30~60 min,特别是口罩湿的时候有效时间更短。因此,治疗每个病人之间应换一个口罩。

3. 橡皮障隔离

做牙体治疗时和牙体预备应尽可能使用橡皮障,不仅可减少唾液及血液污染的气雾,而且可以防止对口腔黏膜组织及其他组织的创伤和继发出血。国内外报道,用0.1%~0.2%的葡萄糖酸盐氯己定或3%的双氧水含漱,可以减少微生物的量及空气中的致病菌。

4. 吸引器和通风设备

应常规使用有外通风口的有效的高速吸引器,以减少气雾的污染。所有吸引器均应根据产品说明定期清洁。

(四)使用有锐缘器械的注意事项

新旧针头、手术刀片、钻针、玻璃及其他锐器属锐缘器械,在使用时应特别小心,防止意外误伤。使用针头时可选用有保护装置的器械。

如果有针尖或锐缘误伤了皮肤,应立即采取以下步骤:

(1)让伤口的血液自由流出,然后用温的流动水彻底冲洗伤口,并用抗菌洗手液泡手。

(2)确保不再重复发生误伤,将针头或锐器丢至安全的容器内。

(3)根据有关规定向有关部门申报或作记录。

(4)如果病人为乙型肝炎患者,所误伤的人无免疫力,则应在误伤后 24 h 内尽快接受乙肝免疫球蛋白。如果受误伤者没有接种乙肝疫苗,则应同时注射第一针乙肝疫苗。

(5)如果受误伤者接受过部分或全部乙肝疫苗,则应取血确定其抗体水平。如果抗体水平不足,则应补充注射。

(6)如果病人有 HIV 感染者的可能,则应在上述步骤的基础上,对被误伤者进行密切观察。由于 HIV 抗体的出现往往在 3 个月后,个别需 3 年,因此,对受误伤者的 HIV 抗体的检查应分别在误伤即刻、6 周、12 周检测。

(7)如果误伤后可能有污染或有泥土污染,则应考虑有无破伤风可能,可酌情注射破伤风抗毒素。

(五)免疫手段

口腔医务人员应注射最新的免疫疫苗。表 2-12-3 列举了需接种疫苗的种类。

表 2-12-3 口腔医务人员需接种疫苗的种类

疾 病	疫 苗
白喉	白喉、百日咳、破伤风(白百破)疫苗(DPT),为毒素样
结核	BCG
破伤风	破伤风抗毒素,毒素样,每 5 年需加强接种,为 DPT 的一种
脊髓灰质炎	口服活疫苗
麻疹	
流行性腮腺炎	活疫苗,多数为三者合一的疫苗(MMR)
风疹	
乙肝疫苗	抗原可来自血浆或酵母的基因重组,可需加强接种
流感	水性的

英国对口腔医务人员常规免疫破伤风、脊髓灰质炎、白喉,也建议免疫乙型肝炎、结核及风疹。美国除结核外,也主张作上述几种免疫接种。

口腔医生和配合人员应作乙肝疫苗接种,特别是容易受锐器误伤的牙科助手。第一代乙肝疫苗由乙肝患者的血浆制成;现在的第二代疫苗是酵母来源,免疫效果好,95%可产生血清抗体。乙肝疫苗应在前臂三角肌内分三次注射。第一次注射后应分别在 1 月、6 月后作第二次、第三次注射。反应不佳者,可行四次注射。免疫力可持续 7 年。由于约 4%~5%的人对疫苗不敏感,为防止针头误伤等情况的发生,应在最后一次接种后 3~4 个月进行血清学检查抗体产生情况。若有抗体产生,每年应检查一次血清。一般不需加强接种。但英国政府建议在接种后 5~7 年加强接种。对乙肝疫苗的接种不仅可预防乙型肝炎,也可预防丁型肝炎。对丙型肝炎和 HIV 的疫苗尚未研制成功。

乙肝免疫球蛋白(HBIG)的被动免疫的使用:如果在治疗中有乙肝病人的血液或唾液污染了医务人员的伤口,则应在 48 h 内注射 HBIG 进行被动免疫,并进行乙肝疫苗的系列接种。即立即或至少在 7 d 内接种首次剂量的乙肝疫苗。如果误伤者接种过乙肝疫苗,则不需注射第二次 HBIG。如果疫苗的免疫力下降,则需在第一剂量 HBIG 注射后 25~30 d 注射第二次 HBIG。

第三节　口腔修复器械与工具的消毒及灭菌

灭菌过程应包括以下4个步骤：灭菌前分拣清洗、包装、合理的灭菌过程及抗感染保存。

一、灭菌前分拣清洗

常规口腔治疗后，为了避免脏的器械与灭菌的器械的交叉感染，治疗区的所有物品均应去除，并应严格遵守处理流程。

在清洗时应戴氰橡胶手套，一些国家政府还强调用眼罩及口罩。此外，由于干燥后有机残垢较难去除，一些即使是不锈钢制品器械也难免久后玷污难以抛光，所以，所有器械均应尽量用后立即清洗。如果在治疗一个病人后不能立即消毒所有手机，则应用冷水及抗菌液浸泡至无污染为止。溶液应放在诊椅附近，至少每天新鲜配制。

在清洗时应特别注意对所有需消毒物品进行分拣，将针头针栓分开，注意锐器边缘以免误伤。未加盖帽的针头不应放入器械盘内。在用后应将针头及其他锐器直接放入耐刺穿的容器内（puncture - resistant containers）。即使为一次性器械，也应合理灭菌，毁形后焚烧。

消毒前的清洗方法有人工和超声清洗2种。

（一）人工清洗法

为了保护清洗的医务人员，应采用双消毒方法。将器械泡人消毒剂中，使被清洗的医疗器械浸泡足够时间，然后擦去残垢及血液。避免擦洗时溅起水花。所用刷毛应有足够硬度，在流水下用清洁剂清洗。由于肥皂能与硬质水形成不溶性残垢，阻碍灭菌剂对微生物的杀灭，而且肥皂本身也是微生物的寄居地，所以应尽量不用肥皂。

器械接头和关节处应彻底清洗，最好用冷水涮洗去除清洁剂，然后在空气中自然干燥或人工擦干，以保证以后浸泡消毒液的有效浓度，并能保证热力灭菌不会腐蚀器械，防止脱色。污染的刷子应浸泡于抗菌液中，彻底清洗及消毒。刷洗器械的刷子应特别标明，以与刷手的刷子区分开来。

（二）超声清洗法

超声清洗比人工清洗效果好。超声清洗是利用不锈钢制造的压电振荡器在充满液体的容器内产生振荡，同时转变成一系列高频声波，在液体中产生极密的微气溶（气穴）现象，这些大量的微小气泡破裂产生极小的真空区而产生擦洗效果。这些微小的气泡可穿人手工清洗不能到达的细小沟纹处，因而能有效的清洗。超声清洗液有多种，有些有腐蚀性，有些价格较贵。理想的超声清洗应能溶解油脂及污染品，无腐蚀性，不影响材料（如树脂）的特性，无刺激无味，价廉，为非离子性以保持清洗效果，噪声应小。但应注意，该方法只是清洗，不是灭菌。超声清洗比手工清洗的优点主要为清洗效率高、减少感染颗粒清洗时在空气中的散发、器械损伤小、对污物清洗效果好及减少人力等。操作时应注意根据不同要求选择超声液的恰当浓度。在放入及取出器械时应戴橡胶手套，器械不能放入过多以保证器械之间有空间避免互相接触损坏，在放人后将外盖和关节均打开。不同的金属器械不应放于同一超声池中，如不锈钢物品及铝制品。超声时间1～10 min不等，超声清洗结束应去除托盘，温水彻底冲洗。

二、包 装

清洗后，无论采用哪种方法灭菌，均应进行包装。有许多包装方法，但总的原则为便于临床操作。包装方法：如开放的消毒盘，外面套上透明的消毒袋；带盖并打孔的消毒盘，盖上有消毒指示盘；商品化的消毒袋个别包装。

每个消毒包应贴上消毒指示纸条，通过颜色变化显示消毒过程完善与否。高压蒸气灭菌可用于包装及未包装的物品。包装的物品应能保证使蒸气穿透，并写明日期及内容物品。

消毒盘有几种：全密闭式、打孔式及透明式，各有优缺点。全密闭式的缺点为消毒时需部分打开以保证蒸气进入，因此，如果消毒后在盖盖时操作不当，有可能造成污染。而打孔消毒盘则有内侧纸衬，克服了密闭式的缺点。每种消毒盘均有一半透明帘，以便必要时打开看，而透明式的消毒盘不用打开即可看到消毒物品。

三、合理的灭菌过程

消毒物品应包装后进行灭菌。特别注意在消毒锐器前为避免意外误伤，应在针尖上塞棉花卷；易被腐蚀的器械如碳钢，应在超声清洗后浸泡于1%(W/V)的亚硝酸钠溶液中。

高压蒸气灭菌应注意将消毒室的前腔用水及温和洗涤剂清洗，并检查储存水的高度；排水系统应有商品化的特制的清洗器及清洗液(如温和的磷酸钠)，每周清洗一次；温度及自动控制系统应每天检查记录，消毒物品少时可每四天作一次温度测试(美国为每周一次)；每年应对灭菌器进行大检修。因此，在选购灭菌器时应充分考虑其检修测试的频度及大修的价格因素。

干热灭菌应注意所有器械应彻底清洗和干燥以避免物品被腐蚀；包装包不应过大、应为小包装及中等包装，因热力对大包装的物品穿透力低，如果用锡箔及棉布包装，消毒时间应延长，如160℃，120 min；器械在放入时应有一定空间，并避免温度过高，否则会对有锐缘的器械产生破坏作用，温度到170℃，纸和棉花将自燃，一些口腔器械焊接处会溶解开焊；每次消毒均应有消毒指示系统，检测消毒的过程及芽胞的杀灭效果。

化学蒸气灭菌同样应注意清洗干燥，在消毒前应对化学消毒器预热；器械包装应松，包装材料应考虑其穿透性及不与化学材料反应，可使用打孔的金属板或纸包装；如果有塑料物品，不应接触消毒器的侧壁；不应使用金属的密闭的消毒器皿，以免影响蒸气的进入；化学混合物不能重复使用；最好用有颜色指示的器械包；并应用芽胞指示剂检测消毒效果。

四、消毒物品的保存

消毒后的物品保存期的长短与其使用频度有关。所有器械在消毒后最好能立即使用，但多数情况尤其是外科手术不能如此，必须预先消毒备用。如果保存不当，将打破消毒的整个环节，因此，恰当的保存与消毒本身同样重要。

消毒物品的保存期与保存的地点及包装材料的特性有关。密闭的保护区、空气流通小的地方较好，如橱柜、抽屉。储存区应远离繁忙的人群，如果暴露于污染的空气中应缩短保存期。

保存物品处不应设在地下，因容易受潮及污染需重新灭菌。塑料和尼龙包装的物品较纸包装的保存期长。纸包装的物品应在消毒后4个月重新消毒，而塑料、尼龙包装的物品可达1年。

总之，消毒过程分消毒分拣清洗、包装、合理的消毒过程及保存4个阶段。清洗时应戴厚

的橡胶手套；超声清洗优于人工清洗；热力灭菌对所有器械均有效，仅在特殊情况下才选择化学灭菌；无论何种消毒方法，均应有消毒过程指示剂；定期进行生物指示剂的测定；恰当的保存与消毒同样重要。

五、口腔医疗用手机的保养及灭菌

口腔门诊医疗中最常用的是牙科机头。目前已有不同的品牌、大小及形状的机头，但其功能是一致的，即起到切割牙体组织、调磨及抛光的作用。一般的手机机头在切割时的速度为400 000 r/min，其上的钻针有许多种，在切割时会有病人的血液、唾液、龋坏的牙体组织及修复材料喷射出来，也有可能在牙钻上滞留。因此，在治疗每一病人之后应合理灭菌。由于传统的灭菌过程不仅有可能对机头产生损害，使寿命缩短，同时，由于灭菌方法选用不当而可能达不到灭菌的效果。因此，良好的保养及选择灭菌方法是至关重要的。

(一)手机的选择

手机是口腔医生应熟练掌握的专业工具，口腔治疗本身是较高手感的艺术性工作。因此，手机应与每一位牙医相适应。一般讲，手机价格较贵且娇嫩，应根据不同的用途，选择不同转速、大小及扭力范围的手机。一般讲，手机机头越小，视野越清楚。一次性手机仅用于治疗来不及灭菌的急诊病人。

(二)手机的灭菌

一般认为，所有进入病人口腔的器械必须进行灭菌处理或为一次性使用。不提倡在治疗一个病人时使用多个手机，因为在治疗过程中，高速涡轮产生的气雾有可能污染灭菌而未使用的手机。近年来发展起来的钻针自动夹持系统(auto - chucking mechanisms)可以减少更换手机的问题。

手机的灭菌方法原则上应根据不同的品牌、不同制造商的要求而定。热力灭菌对手机虽有一定损害，但并非所有手机均是如此。有些制造商认为，如果合理地使用、灭菌前准备及恰当用润滑剂，则经过合理热力灭菌的手机可耐 1 500 次灭菌过程而不需修理。也就是说，如果手机每周灭菌 8 次，可使用 6～9 个月。有人认为，合理灭菌有可能延长手机的使用寿命，原因是手机内部得到了合理地清洁及润滑；否则，残留的污垢滞留在手机内外部，有可能加速手机的损耗。因此，多数情况下，热力对手机零件的损耗可以被内部合理的清洁保养所抵消。当然，应时刻注意在灭菌时参照制造厂家的说明进行，特别应注意在灭菌前将润滑油适当排出。

有研究报告表明，采用医用微波灭菌法进行手机灭菌，对手机灭菌有效且损耗小。

(三)手机供水系统的灭菌

1985 年以前制造的医疗器械，其手机的供水系统的灭菌是一很重要的问题。据报道，1985 年以前生产的手机在脚闸放开时，会使水自冷水管口流入手机内部，特别是治疗结束时更为明显。这种回吸(retract)作用的水滴含有病人的口腔菌丛及残垢，可在手机管内很长一段距离内扩散并贴附于管壁上，日久形成生物菌膜(biofilm colonies)，当水通过时会有细菌脱落。如果该手机用于开髓等较深的切割治疗时，对于那些免疫力低下及衰弱的病人可有潜在的病原微生物进入血流的危险。

目前有以下几种方法防止及减少水的回吸：

(1)安装防回吸瓣膜(antiretraction valves)是简单及有效的方法。一般要求安装时应尽量接近使用点，并应定期检查是否有效。

(2)有一些控制瓣膜为内部放置"O"形环。

(3)必要时更换内部控制瓣膜或更换整个水路系统。

尽管已采取了一些措施防止水的回吸,美国CDC仍建议在治疗每一病人之间最少冲洗水路20~30s,在每周工作的第一天,还应冲洗手机水孔几分种。一些现代的手机已有冲洗瓣膜,可不用开关直接冲洗整个手机水路。

(四)灭菌方法的选择

一般来讲,1985年以后制造的手机是耐热、耐高温的,而1985年以前制造的手机耐热性差。

高压蒸气灭菌很适合现代手机的灭菌,手机的材料大多能抗腐蚀,但应注意消毒后尽快使手机干燥,特别注意按照手机制造厂家的说明,选择消毒周期。微波灭菌、化学蒸气压力灭菌适合于多数手机,但有些手机不宜用酒精蒸气灭菌(该法的优点为消毒后器械包是干燥的)。

干热灭菌不适合手机的消毒,因为所需时间长,加热温度高,对手机损害严重。

(五)口腔手机气动灭菌步骤

应当说明以下步骤不能代替制造手机厂家的说明,最重要的是遵循厂家的说明,严格选择灭菌方法。

一般来讲,不能灭菌的手机不能用于治疗病人,而手机属于外科切割工具,仅外部消毒是不够的。以下将手机灭菌步骤介绍如下:

(1)在将手机旋下之前,应将钻针周围的残垢擦掉,然后将水汽开关开启,冲洗水汽系统。

(2)先将钻针卸下,然后将手机卸下,用刷子在流动水下彻底擦洗手机,用肥皂或清洁剂清洗手机,冲洗、干燥。如果制造厂家未允许,不能将手机浸泡及用超声清洗。

(3)需要在高温灭菌前润滑的手机需进行内部清洁。最好用不需用润滑剂的清洁剂。并参照厂家说明,不能过度使用润滑剂。

(4)该步骤很重要。上述步骤后,需将手机安装在机器上使其工作,通过转动排出多余的润滑剂。否则,润滑剂则在灭菌中堆积,有可能降低转速或不能转动。但应征求厂家的意见,该手机能否无钻针空转。

(5)光学纤维:用蘸有异丙醇的湿的棉拭子(不应过度浸泡)去除光学纤维表面的过多的润滑剂。否则影响光纤束亮度。

(6)确保手机内外部清洁且干燥,按照不同的灭菌方法进行密封包装。热力灭菌后,应有足够时间干燥及冷却。在使用时才能打开包装。

(7)在将手机安装在治疗椅上时,应将机器水汽系统冲洗20~30 s。

(8)最好在新病人面前打开灭菌的手机并安装上去,以使病人放心。有些手机在使用前还需润滑。如果需要治疗时润滑,则应与灭菌前使用的润滑剂分开,以免交叉感染。

总之,手机的水汽系统在卸掉手机之前需冲洗一遍,手机需清洁干燥,上润滑剂不宜过多,应排出过多的润滑剂,有光学纤维的手机需用异丙醇清洁,将手机包装热力灭菌(或微波灭菌)。灭菌后在安装前需将机器冲洗20~30 s。最好在病人面前打开手机包,安装后排去多余润滑油,进行治疗。

应当注意,气动手机的选择、安装、使用及保养与其寿命密切相关。其中重要的是参照厂家的说明进行。灭菌方法选择应考虑最强的灭菌效果及对手机的保护两方面因素。以上所述的手机的灭菌步骤仅供参考。

如果手机不能耐高温灭菌，则选用 EPA 允许的化学消毒剂进行表面消毒，但只是中效消毒，手机内部污染处得不到彻底消毒，而且长期用消毒剂对手机的一些合金有损害。一般不提倡手机的表面消毒，牙医应购买能高温灭菌的手机。化学消毒手机的步骤为，将手机彻底冲洗 20s，用刷子将手机上的软垢冲掉，用清洁、吸水性好的材料蘸合适的化学消毒剂擦手机，并保持手机潮湿，根据不同的消毒剂擦手机，并保持手机潮湿，根据不同的消毒剂保持一定时间，一般 10 min，然后用水彻底冲掉手机上的化学药品。

（六）牙科手机消毒和灭菌的研究进展

牙科手机是口腔医学治疗病人必不可少的工具。由于大多数口腔临床操作都是在病人口腔内进行的，口腔中存在着病原微生物，包括细菌、病菌、真菌等。在操作中牙科手机与病人的血液，唾液、口腔组织接触频繁，加上手机结构精密，被金属外壳严密封闭，内部设有复杂的水、气管道及腔隙。大量研究表明，手机可作媒介造成交叉感染，而感染控制则存在许多亟待解决的问题。

牙科手机消毒与灭菌理念：牙科手机引起交叉感染主要有三种途径：一是手机在口腔内操作过程中接触病人的唾液、血液、碎屑造成的表面污染；二是手机高速旋转切割时产生的带有微生物的气雾和飞沫进人空气造成的空气污染；三是手机高速涡轮停止转动瞬间形成的负压可将病人口腔中的致病微生物回吸至手机内部并经接头进入综合治疗台水、气管道系统造成污染。

牙科涡轮手机自 20 世纪 50 年代问世大量投人临床使用以来，作为可引起交叉感染的媒介的消毒和灭菌问题，正在经历不必消毒到表面消毒，从表面消毒到内部清洗消毒，从消毒到灭菌，从一般压力蒸气灭菌到预真空压力蒸气灭菌，从多个病人共用一支手机到一个病人使用一支消毒手机（一人一机）的理念变化。早在 1963 年 Flog 首先提出了反复使用口腔设备和器械可造成医患之间和患者之间的交叉感染，但未引起应有的重视。直到 70 年代，随着口腔治疗学、口腔微生物学及其相关研究技术的发展，大量学者开始进行手机污染率和口腔医师乙型肝炎患病率的流行病学调查被证实以后才开始引起重视。尤其是 90 年代初发生在口腔治疗过程中艾滋病毒（HIV）在医患间相互传播导致 AIDS 的病例，使口腔治疗中交叉感染的问题得到了高度重视。Baggs 等发现回吸到手机内部的口腔污染物，微生物含量相当高，其中包括毒力从中到强的细菌及病毒，可能会导致肝炎、疱疹、流感及其他呼吸道疾病的发生。而且认为手机回吸同时，已有 95%的口腔内容物经手机回吸到综合治疗台水管内。Stout 对 23 所牙科诊所的手机内部污染物检测，发现 78%的手机内部管道中检出 A 族链球菌及金黄色葡萄球菌。Lweis 对 2 支 AIDS 病人（其中一名为 HIV 携带者）使用过的手机进行内部检测，在一支手机内部污染物中发现 HIV - DNA；HBV 阳性血清污染的 4 支手机内部检测，均可检出 HBV - DNA。国内 80 年代末，90 年代初才开始对手机 HBV 污染情况进行调查，据报道在采用表面消毒后仍有 8% ~ 33%的手机表面抗原（HbsAg）为阳性。

20 世纪 90 年代以后，国外越来越多的诊所对手机采用压力蒸气消毒灭菌。据报道，美国东海岸三州有 93%牙科诊所采用压力蒸气灭菌。英国 90.6%牙科诊所的手机采用压力蒸气灭菌，但仅有 45.9%的诊所能坚持每看完一个病人即消毒一次。90 年代初，国内部分口腔医疗单位开始用化学消毒液如酒精或戊二醛对手机进行表面擦试消毒。1999 年卫生部实施“加强口腔医学基础技术项目”投资 3 000 万元，为 34 所部属口腔医院和综合性医院口腔科装备了手机加热清洗机、注油养护机、打包封袋机、预真空压力蒸气灭菌机等系列清洗消毒灭菌设备，

同时增配了一定数量的手机供消毒灭菌周转。该项目的实施是控制牙科手机造成交叉感染的重大举措，为牙科手机消毒灭菌树立了新的理念，起到了示范作用，推动了全国口腔医疗单位卫生化服务的进程。目前有条件的口腔医院和口腔诊所已实行或准备实行“一人一机”，但仍有相当数量的口腔医疗单位是多人共用一支手机，采用表面化学消毒，甚至未消毒。

全面实施牙科手机消毒灭菌，实现“一人一机”还需要相当一段时间，其原因是多方面的。一是对手机回吸可造成的交叉感染认识不足，认为没有必要“一人一机”。二是经费不足，购置消毒灭菌系列设备和一定数量手机（一般每台综合治疗台配 5～7 支，视每日就诊病人数量而定），一次性投入太高，而且要专人负责，对经费困难的口腔医疗单位难于实施。三是担心压力蒸气灭菌会影响手机使用寿命。四是政府卫生部门尚未建立法规，对手机必须采用压力蒸气灭菌，实行“一人一机”作为口腔医疗单位的必备装备和措施。

1. 消毒灭菌方法

国内外学者多年来对牙科手机消毒灭菌方法与技术的有效性和适用性进行了大量地研究工作，先后采用的方法有以下几种：

（1）化学消毒剂：因手机在病人口腔内操作，经常接触唾液、血液和黏膜组织，因而对手机消毒剂的选择较为严格。应选择灭菌效果好、刺激性和对金属腐蚀性小的消毒剂，多年来国内外学者进行了大量的研究，先后用过苯扎溴铵（新洁尔灭）、乙醇和氯己定（洗必泰）、碘附擦试或甲醛熏蒸法等对手机消毒。Gerevich 等认为，口腔器械不能采用醇类、季铵盐类、次氯酸钠等消毒剂，可采用碱性戊二醛及其同类产品 20 ml/L 浸泡 30min 的牙科手机，未检出细胞及 HbsAg。谭成柱等认为用 20 ml/L 戊二醛长期浸泡会损害手机部件。20 世纪 90 年代初，美国 STERRIS 公司和瑞士 EMS 公司均研制出腐蚀性轻微的牙科手机化学灭菌器，虽然作用速度快，对手机损伤小，但逐渐被压力蒸气灭菌所代替。目前国内临床上多采有 20 ml/L 戊二醛等化学消毒剂作手机表面消毒。

（2）微波是国内外研究较多的一种消毒方法：近几年来在口腔器械消毒中有所应用。1995 年丁兰英等报道，军事医学科学院研制的 WBY－1 型微波牙科手机消毒器采用微波与增效剂联合作用方式可杀灭细菌 95.31%～99.8%，并完全破坏 HBsAg 抗原性，手机经照射 600 次后转速及车针夹持力均无明显变化。但对手机管道内部消毒灭菌效果尚需深入的研究。

（3）紫外线：20 世纪 80 年代日本已开发出紫外线外科手机灭菌器，并推向市场。1987 年国内第四军医大学口腔医院开发出经紫外线近距离照射的牙科手机快速消毒器，能快速杀灭手机表面的大肠杆菌及枯草杆菌芽胞。但不能对手机内部管道进行灭菌，而且紫外线照射强度和灭菌效果随着使用时间增长而有所衰减，现临床上已基本不用。

（4）干热式消毒：是通过热空气消毒，由于需要高温和长时间才能完成消毒过程，对含腔隙器械的灭菌效果不理想，长时间高温对手机损害大，近年来已被欧美、日本市场所淘汰。

（5）高温压力蒸气灭菌：是目前对牙科手机灭菌最有效的方法。该法是应用有关温度、压力和容积的波－马定律，通过高温高压的蒸气作为热传递媒介，达到所消毒的器械的各个部位，杀灭包括病毒和芽胞在内的病原微生物。由于牙科手机内有水、气管道和腔隙，要达到有效灭菌效果，其压力蒸气灭菌器必须具备抽真空功能，在灭菌前进行抽 3 次预真空，将手机内部水、气管道内的空气抽出，热空气方能进入其管道，从而杀灭管内回吸的病原微生物和病毒。因此，理想的手机高温压力蒸气灭菌器必须具备以下特征：预真空（即高温前多次真空），灭菌温度和相应压力（134℃，0.21 Mpa）；数字显示灭菌过程中的时间、温度、压力以及故障；具有真

空测试和蒸气渗透测试程序，结果迅速；多重安全保护装置包括过热保护和机械式减压阀设计，安全可靠；操作方便，自动供水和排水，并可外接打印机和 PC 机。用压力蒸气消毒灭菌流程包括表面消毒→消洗消毒→注油养护→装袋封口→灭菌。

选择牙科手机的消毒灭菌方法时应注意三点：一是灭菌效果可靠，确保对细菌病毒和芽胞的杀灭效果。二是消毒灭菌时间和温度压力应达到国际灭菌标准。(134℃，3 min；121～134℃，15 min)。三是尽可能减少对手机的损坏。因为牙科手机比较昂贵、结构精密，如果消毒灭菌方法选择不当，会损坏手机部件而增加维修和购置费用。

综上所述，化学消毒剂、微波、紫外线等消毒方法仅适用于手机表面的消毒灭菌，而不能杀灭手机内部的病原微生物。化学消毒法还存在着对人体的刺激和手机部件的腐蚀性等问题。因此，我们认为压力蒸气消毒灭菌方法是目前对牙科手机最有效的灭菌方法。

2. 牙科手机防回吸技术与装备

高温压力蒸气灭菌虽然是目前对牙科手机消毒灭菌最有效的方法，但也存在着认识不足、经费困难，担心损坏手机等问题。清洗、消毒、注油、封装、打包、灭菌、冷却过程太长，一般要 1.5～2 h。在门诊量大，手机数量不够的单位难于周转，而且经手机回吸造成综合治疗台的水、气管道污染的消毒灭菌问题，尚有一定难度。因此，世界上牙科手机生产厂家从 20 世纪 90 年代初便着手研究开发手机的防回吸技术和装置。目前手机防回吸技术与装置归纳起来有以下几个方面。

(1)卫生机头系统(clinic head)：日本 NSK 中西公司开发出了卫生机头系统。该系统于 1993～1994 年经瑞典 UMEA 大学、日本东北大学、新泻大学、新加坡国立大学等口腔医学教授进行了细菌学的研究，结果表明，卫生机头系统具有防止口腔内污染物进入手机的效果。1999 年华盛顿州立大学口腔系，对未使用卫生机头手机和已使用两年以上的卫生机头手机的综合治疗台水、气管道进行细菌学检测，结果表明使用 NSK 卫生机头手机的综合治疗台管道内未培养出细菌，而其他同类产品的综合治疗台管道内则有细菌生长。该卫生手机并于 1999 年经华西医科大学口腔医学院细菌学和病毒学实验研究，均可有效防止手机的回吸。美国食品药物局(FDA)确认使用卫生手机可以大幅度减少从手机管道侵入综合治疗台的细菌的效果。

(2)逆止阀(防回流阀 anti－retractive valves)：1978 年 Crowforl 设想出一种称为防回吸阀的装置，当手机停转时，它可扳机式启动，阻止污染物回吸入手机，这种装置有效性在后来研究中被证实。日本 NSK 手机在手机水管内装上了防止回吸的逆止阀，经日本齿科大学及新加坡大学、四川大学华西口腔医学院进行细菌学和病毒学研究，结果表明逆止阀能有效的防止口腔内污染物的回吸。芬兰 PLANMECA 研制出由微处理控制的均衡阀防回流系统，可防止手机喷水回吸。Baggs 等检测安装了抗回吸装置的手机，内部污染率可降低 4 000 倍。到 1992 年美国 Ohio 州已有 69%牙科诊所的手机上装有防回吸装置，有效地防止了交叉感染的发生。

为了对防回吸手机有效性作出更加确切的评价，四川大学华西口腔医学院在对 NSK 防回吸手机进行细菌学和病毒学实验研究的基础上，在临床状态下对无回吸手机和防回手机进行了对比研究，结果表明，当唾液中病毒浓度较高时，两者之间有显著差异。临床上接触病人血液操作，如急性牙髓炎开髓、严重牙周出血治疗等情况下使用防回吸手机，逆止阀结构能有效的防止乙肝病毒的回吸，降低发生交叉感染的可能性。

(3)喷气防回吸技术：1997 年 Matsryama 报告了喷气防回吸新技术，当手机停转时，其可自动增强气路内的气压，因而制造出高气压屏障而防止手机因停转时造成的负压回吸。PLAN-

MECA CPO 系统是采用微处理器控制涡轮气压,使驱动气压始终高于因涡轮停转引起的负压而有效防止污染物回吸。WH 公司引发出回路结构,可使手机停转时因负压而吸进的气体在原地回旋而不会吸入手机水气管道内部。此外 KaVo、SRONA 公司亦开发出防回吸手机。

(4)过滤:手机内部污染途径除回吸污染物外,尚有冷凝水的污染。Stout 等检测 23 所诊所的冷凝水,90%冷凝水中发现金黄色葡萄球菌和 A 族链球菌,Dayonb 等在手机水道内放置一孔径为0.45 mm的过滤膜,可使使用时手机内流出的冷却水 72%保持灭菌。WH 公司在低速气功马达手机内装有 0.3 mm 的过滤膜,使进入手机内的水、气均通过过滤膜而进入冷却水路和雾化气路,起到净化作用。

综上所述,防回吸手机在资金有限,不能配置足够的手机而暂时不能进行手机压力蒸气消灭菌的口腔医疗单位,使用防回吸手机,配合采用综合治疗台水气管道的冲洗、消毒技术,无疑是防止手机内部污染较为有效的方法。

3. 牙科手机压力蒸气灭菌寿命问题

关于对手机进行压力蒸气灭菌是否会影响手机的质量和寿命问题,不少学者也进行了这方面的研究。Worthington 等检测 5 种不同型号手机经压力蒸气灭菌一年后的转速,仅一种手机转速降低 1.8%,其余 4 种降低达 23.5% ~ 63.6%,王金婷等在临床工作中对手机用压力蒸气灭菌法消毒,结果表明压力蒸气灭菌采用最短的有效灭菌时间,对手机自身的质量影响并不明显。影响手机的寿命因素包括手机质量、操作手法、保养维护、相关器械和综合治疗台水、电、气质量等几个方面。

(1)手机质量:进入市场的手机应标有能承受 134℃灭菌和 ISO9001 等认证。高速手机主要部件是风轮和卡盘,风轮由转子和轴承组成,其质量好坏影响手机的质量。

(2)操作手法:不正当的操作手法将影响手机,表现在①手机未达到最高转速时磨削操作;②持续用力按压磨削,而非间歇点触式操作。③装卸车针不当,上车针未插入到卡盘中,车针外露过长,使手机转子轴承超载运行而降低寿命;手机转动过程中取卸车针则易损坏卡盘系统。④用消毒液浸泡车针后未清洗擦干就装入机头,消毒液进入卡盘损害卡盘和轴承,使车针夹持力下降等等。

(3)维护保养:手机维护保养包括清洁、润滑和消毒。

清洁是指外部清洁和内部管道清洗。一般采用 75%酒精擦净机头。内部清洗多用清洗消毒机或自动养护注油机。切忌将手机浸入超声波清洗机内或消毒液内浸泡,超声波高频率机械振动以及消毒剂对手机轴承、齿轮,密封圈等部件均可造成损伤而影响手机寿命。

润滑即注油养护,主要作用是为轴承和传动机件表面涂润滑油,同时清洁轴承和风轮机件间隙中的碎屑。注油方法有气压喷灌手工注油和全自动注油机注油。注油时应对准进气孔喷射(2 孔手机对准大孔,4 孔手机对准第二大孔)。手工注油应每日上、下午工作结束后进行。实现"一人一机",应在使用后在消毒灭菌前注油。经常注油可大大延长使用寿命。有研究表明,未经常注油手机的轴承周围积满脏物而影响风轮运转损坏手机。

(4)消毒灭菌的时间、温度控制:应严格按操作程序,控制灭菌温度压力和时间。温度超过135℃或在干燥阶段工作温度超过 135℃,或灭菌时间超过正常额定时间,均可损坏手机部件,而影响手机寿命。

(5)车针的相关器械:主要指车针及打磨器械的质量和规格。车针的长度和车针柄的直径的公差应符合国际 ISO 标准(高速车针直径 1.5 ~ 1.60 mm、低速车针直径 2.33 ~ 2.35 mm)。车

针直径过细，致手机卡盘夹持力减少，手机转动时摆动过大甚至脱落造成危险。直径过粗，车针不能插入手机卡盘或强行插入卡盘，造成卡盘夹持力减小。车针过长易使转子轴承超载运转受到损坏。

(6)综合治疗台水、电、气状态：驱动气体应保持无油、干燥和清洁，使用无油压缩机，定期更换过滤器，每天对其储气罐放水；供气压力应定期测量并调整到额定值。一般是 0.45 ~ 0.5 MPa。气压过高，引起手机超速运转，转子及轴承超载运动，降低寿命。气压过低，手机扭矩不够，导致操作者非正常操作使手机受损；冷却水应采用过滤灭菌蒸馏水，避免结垢造成手机管道堵塞，亦可减少对患者的感染，一般水压要求 0.2 MPa。；电压稳定性将关系到低速电动马达和光纤手机灯泡的寿命。

综上所述，对牙科手机采用压力蒸气灭菌，实行“一人一机”是口腔医疗卫生化服务所必需的，但全面开展尚需一段时间。在未进行手机压力蒸气灭菌的口腔医疗单位，应使用防回吸手机，以减少污染物的回吸所造成的交叉感染。对已实行压力蒸气灭菌的口腔医疗部门，更应重视手机的正确操作、维护保养、严格消毒灭菌程序，坚持使用标准相关器械、保持水、电、气的压力和质量。只有这样，方可保持手机的正常使用寿命，使这项工程能坚持下去，这是关系到防止交叉感染，保障医患健康的大事。

第四节　口腔修复诊疗室与技工室的感染控制

一、口腔修复诊疗室的感染控制

控制口腔医疗交叉感染的目的是在口腔治疗中保护病人及口腔医务人员，防止感染；减少在口腔治疗中致病性微生物的数目，使其在环境中达到可能的最低水平；在治疗每一位病人时均提供高标准的控制感染措施即对病人的普遍性预防隔离(UP)原则，预防感染的传播；简化控制感染措施，使口腔医务人员因控制措施带来的不便减至最低。

1. UP 原则

UP 原则是 1987 年 CDC 提出的，由于从病人的病史及检查中不能可靠的判断是否感染了 HIV 或其他血原传播性疾病，因此对血液及体液无论任何病人均应一致对待。此后，UP 原则为多数医学及口腔医学部门所采用。有学者认为 UP 原则应成为口腔医疗控制感染的标准。当然，也有对 UP 原则持不同意见者。

为了实施 UP 原则，口腔医务人员应穿工作服，戴手套、口罩及保护性眼罩等保护性屏障。有学者为了增加工作视野，配制双层眼镜(包括一放大镜)，离病人最近的眼镜应在每个病人之间用消毒剂消毒。

在治疗前病史的采集是十分重要的，能了解病人现在的健康状态，以采取必要的措施。

为减少环境中气雾的污染，在治疗前应该提倡让病人含漱漱口液。最好能含漱那些作用时间持久的含漱液。有研究表明，含漱后可使环境的气雾中微生物的水平在 40 min 内有明显减少。免疫功能低下的病人含漱葡萄糖酸氯己定可有效的防止治疗后机遇性感染的发生。

对医疗器械及材料灭菌方法的选择十分重要。口腔医疗中常用的灭菌方法包括高压蒸气灭菌、干热灭菌、化学蒸气压力灭菌、环氧乙烷及化学消毒剂的浸泡。

口腔医务人员在使用针头及有锐缘的器械时应特别小心，防止误伤。有学者建议用一只手操作来套针头帽的方法，防止双手套针帽时误刺手指，也有一些特别的套针帽的装置，以防止误伤。所有针头及锐器均应合理地放置于坚固的防刺穿的密闭容器内，然后送去处理。一次性锐器应丢弃在有明显标记的容器内，根据各地方的规定进一步处理。

2. 对病人治疗前的准备工作

在每天治疗病人前进行合理的准备工作，可以减少每个病人之间的准备时间。如了解就诊病人表，需要的材料及器械，中间是否需消毒而等待的时间，什么时候需要一次性器械等。之后，应将手机的水管冲洗数分钟(3 ~ 5 min)，去除夜间生长堆积的细菌。对设备进行消毒，用保护性塑料或纸屏障覆盖经常要接触的表面。

3. 对病人的口腔检查步骤及原则

对病人进行一般的口腔检查，多数灭菌的检查器中有成套的口镜、探针、牙周探针、镊子。此外，有些检查器还备有灭菌水汽三用枪头。如果水汽三用枪头不能卸下，最好应再套一个消毒好的枪头。为了减少空气中微生物的水平，应尽量使用水汽并用的方式。

在病人病史的记录中如何控制感染存在分歧。但共同的是避免污染病史的记录。如果有助手帮助记录病史检查结果及诊断处置则最为理想。否则每个病人之间，或者需消毒笔，或者需用一屏障(一次性)握笔记录。如果没有助手帮助写病例，则比较困难。国外已生产能灭菌的"钢笔探头"钢笔及探针头均可卸下，防止污染。也可以用屏障放在病例表与污染的手套之间记录。

美国 ADA 及牙周学会建议使用牙周检查及记录系统(periodontal screening and recording system，PSR)可以较早地检查出牙周疾病并使记录牙周病变有效省时，减少交叉感染。用电脑和记录声控系统病史应该讲能较有效的减少潜在交叉感染的危险，但也不是完全不会有交叉感染。医生应注意不能用污染的手套接触设备，应在不能灭菌的手机、病例表的屏幕及键盘上放置保护屏障，摘掉污染手套或再套上保护手套后操作电脑记录病史。最好在电脑操作时使用能灭菌的手机。记录牙周病变的牙周探针尖目前已有一次性使用的。但也应参照有关厂家说明进行各种器械的消毒。

口内照相室也是一个不能忽视的应控制感染的场所。应有助手在对病人口内摄影整个过程中戴手套用口镜帮助牵拉。摄像者不应接触病人，一旦接触，需再套上手套才能使用照相设备。如果照像设备被污染，不宜喷雾消毒，可用湿纱布擦拭。

4. 临床修复治疗

早在 1985 年就有学者建议对污染的材料、印模及口内使用器械，均应在技工室处理前清洁及灭菌。

(1)修复体：只要修复体来自病人口腔，均应在消毒前清洗。首先应彻底用水冲洗残留的唾液及血液，然后清洁。但使用超声清洗牙齿时，应参照有关说明进行。

清洁修复体后，将修复体放在合适的消毒液中浸泡一定时间，达到杀灭结核杆菌的水平。用 2% 的碱性戊二醛可进行树脂义齿以及活动或固定合金修复体的消毒，但戊二醛对组织刺激性强，修复体须彻底冲洗。修复体也可用碘附消毒，刺激性较小。

如果在诊椅旁对义齿进行修改，应选择单剂量的抛光粉、灭菌的布轮及灭菌的手机和钻针进行操作，以免修改后再对义齿灭菌处理、再试戴的繁琐灭菌步骤。当然修复体上残留的抛光粉需冲掉。

(2)印模及印模托盘:修复体修复过程中所取的印模应用水冲洗,去掉残留的血液及唾液。建议藻酸盐印模使用碘附喷雾,密闭于塑料袋中 10 min,然后冲洗,再灌制石膏模型。也可用1:10稀释的次氯酸钠(每天须新鲜配制)浸泡或喷雾包装消毒。硅橡胶印模可选用碘附、稀释的氯化物、戊二醛或合成酚浸泡一定的时间,达到杀灭结核菌水平。应特别注意参考制造厂家的意见,并防止托盘与印模在浸泡过程中分离。消毒后清洗也是重要的一步。并通知技工室人员印模已消毒,以免重复消毒。

(3)其他修复器材:一些不进人病人口腔的修复器材如殆架、橡皮碗、比色板等也应适当清洁消毒。进入病人口腔的器材如面弓等需热力灭菌。多数调和板是一次性,但如果是玻璃板则应灭菌处理。

5. 修复治疗后的处理

(1)病历的管理:病历应放在远离治疗区处。应在治疗完病人后,摘掉污染的手套,洗手后再记录。

(2)诊室的清洁收尾工作:在做清扫工作时,应戴上较厚的防刺穿的手套及口罩、眼罩。所有一次性丢弃的物品应根据当地的规定进行处理。如一些锐缘器械需放在耐刺穿的容器中,并标明危险性,密闭。生物及医学废物的处理也根据当地规定执行。

牙科仪器要继续冲洗 20~30 s,所有经常接触的表面应清洁及用合适的消毒剂消毒。用屏障覆盖的表面有破损时也需清洁消毒。

总之,口腔医务人员无论哪个临床科室,均面临着感染控制问题。口腔医疗各专业既有各自的特点,又有共性、有交叉。口腔医务人员应注意对所使用器械的清洁、灭菌及保养,选择简便有效的控制感染措施。

二、口腔修复技工室的感染控制

修复及正畸治疗的印模材料表面有病人的唾液,甚至有血液污染;修复体在技工室完成后需要试戴而往返于临床与技工室之间,因此,如果不很好进行印模材料及修复体的消毒处理,有可能成为感染的来源。有研究表明,病人的口腔菌丛如细菌和病毒可以在印模上生存几小时甚至几天,从而进一步证实了这种方式传播的可能性。美国的一项调查表明,牙科技工的 HBV 携带率高于口腔清洁工,但低于临床口腔医生。有些材料如磨光用的浮石粉中常有口腔或非口腔来源的细菌,如链球菌、葡萄球菌及大肠杆菌等微生物的污染。理论上讲,这些微生物可造成感染,特别是那些免疫力低下者,但目前尚无该方面的确切报道。

多种情况下,口腔诊疗室、技工室可采用消毒的方法防止污染就足够了,只有最后要进入病人口腔接触黏膜的器械、材料或修复体才需要灭菌。当然都采取灭菌的方法更能有效的控制感染。一般来讲,与黏膜接触的实验室物品(如修复体)需要中、高效消毒剂消毒。

1. 口腔用印模材料的消毒

虽然印模材料是人们最先考虑的控制感染对象,但直到 1981 年才有了印模材料消毒的广泛研究。传统的清洁方法是将印模从病人口腔取出后,有流动水冲洗可见唾液及血液,虽然不能抗感染,但消毒前后用流动水冲洗是很重要的步骤。

20 世纪 80 年代早期,已有许多研究报道不同的消毒方法对不同的印模材料的影响,结果各异。有些人认为消毒后对印模材料的细微结构有一定影响,可能使模型变硬。有些人认为对材料影响较小,取决于印模材料的种类及消毒的方法、持续时间等。

印模的消毒方法有多种，如浸泡、喷雾及短时间浸没等。有学者对喷雾是否能使消毒剂到达各个面持怀疑态度，短时间浸没的方法为变通的方法。许多临床医生担心印模材料在消毒液中浸泡一定时间后，由于吸水的印模材料可能吸收部分水分或消毒液而使印模变形。这种情况经过研究认为如果浸泡时间短则无变形。因此，1991 年 ADA 建议所有口腔印模材料均应通过浸泡消毒（表 2－12－4）。

表 2－12－4 建议使用的印模、修复体及石膏模型的消毒方法

被消毒的物品	消 毒 方 法
印模	(1)首先用流动自来水冲洗。 (2)用合适的能杀灭结核的消毒剂浸泡，根据不同的消毒液选择不同的浸泡时间。 (3)再次冲洗。 (4)灌石膏。
修复体/矫正器	(1)清洁。 (2)用流动自来水冲洗。 (3)用合适的能杀灭结核菌的消毒液浸泡，彻底冲洗及干燥，将树脂修复体放置在含漱口液的袋子里。
石膏模型	将其浸泡在稀释的碘附或次氯化物溶液中，所需时间以能杀灭结核菌为宜。或用消毒液喷雾至完全湿润。

关于浸泡的时间，1991 年 ADA 认为超过 30 min。如果是吸水性印模材料应浸泡时间短，宜小于 10 min。选择消毒剂应考虑印模材料的类型、消毒剂的来源以及每天需消毒的数量几方面。一般除能证明可以重复使用的消毒剂外，消毒剂不能重复使用（表 2－12－5）。

2．口腔修复体及矫正器的消毒

美国 ADA 推荐用环氧乙烷或碘附、含氯消毒剂浸泡活动（可摘）修复体以达到灭菌目的。碘附、含氯消毒剂对金属有一定的腐蚀作用，但如果浓度（1:10 次含氯消毒剂）及时间（10min）合适，碘附及含氯消毒剂对钴铬合金的影响很小。浸泡于 2％的戊二醛对树脂的损害很小，但由于戊二醛及合成酚毕竟有一定组织毒性，因此碘附及含氯消毒剂为树脂类修复体较合适的消毒剂（表 2－12－5）。

应该注意绝不能将修复体从消毒液中取出就给病人戴上，树脂修复体经消毒、冲洗后应保存在稀释的漱口液中。

从病人嘴里取出的修复体在灭菌前须彻底刷洗或用超声清洗。

3．殆蜡、殆堤、模型、预成印模托盘以及咬殆记录的消毒

美国 ADA 建议使用碘附用"喷—擦—喷"的方法进行殆堤及咬殆蜡的消毒，并保持一定湿度及达到杀灭结核菌的时间。咬殆蜡可采用"洗—喷—洗—喷"的方法，第二次喷后应将其密封一定时间。

咬殆记录若使用 ZOF 或复合印模时，可使用前述消毒印模的方法。咬殆记录也可用"洗—喷—洗—喷"的方法，多数 EPA 注册的杀灭结核菌的消毒剂均可使用（但 ZOE 不宜用含氯消毒剂消毒）。消毒后，还应清洗咬殆记录上的消毒液。

ADA 建议石膏模型可采用消毒剂喷雾到足够湿度，以及用 1:10 的次氯酸钠或碘附浸泡的

方法。实验证明,用1:10次氯酸钠及1:213碘附浸泡石膏代型对其的影响极小。已有一些厂家生产的石膏中含消毒剂,但其使用及有效性存在不同意见。

表2-12-5　印模及修复体消毒液的选择

需消毒的物品	戊二醛⁰	碘附**	次氯酸盐#	合成酚类⁰
印模				
藻酸钠	+	+	+	+
多聚硫化物	-	+	+	-
聚乙烯(polyether)	+*	+*	+	+*
ZOE 印模糊	+	+	-	?
可逆性水胶体	-	+	+	?
复合印模	-	+	+	-
修复体/矫正器## ***				
固定修复体(金属/烤瓷)	+	?	+△	?
可摘修复体(树脂/烤瓷)	-	+	+	-
可摘修复体(金属/树脂)	-	+△	+△	-
矫正器(全金属)	+	?	?	?

0:须参照制造厂家说明进行消毒。

**:1:213稀释。

#:1:10稀释(商品化的漂白粉),还应参照厂家说明消毒。

*:应小心应用,并参照厂家说明。

##:也可用环氧乙烷灭菌。

***:需病人使用的修复体或矫正器,必须在消毒前彻底清洗。

△:应使用最短的时间(10 min),以避免对金属的损害。

+:建议使用的方法。

-:不宜使用的方法。

?:尚无资料证实或尚无结论。

预成的树脂印模托盘也可采用消毒剂喷雾及用含氯消毒剂和碘附的浸泡消毒。必须在消毒后洗干净,用前需干燥,用后丢弃。

4. 其他修复体及正畸器械的消毒

其他一些耐高温的器械,如面弓、正畸钳、镊子及金属印模托盘等与口腔组织有接触者均需热力灭菌。此外诊椅旁的金属调刀、不锈钢碗也需高压灭菌。磨光用的轮、杯、刷及钻针如果是一次性的应丢弃,非一次性的应热力灭菌。

5. 技工室感染控制原则

美国职业安全及健康管理局(occupational safety and health administration, OSHA)将口腔医疗工作分为以下三级:

Ⅰ级是指涉及血液、体液或组织的工作,虽非全部,但多数牙医、洁治员、助手及实验室技术人员从事的工作属于Ⅰ级,需有恰当的保护措施。

Ⅱ级是指从事不涉及血液、体液或组织的工作,但有潜在的由于工作关系而暴露于上述血液、组织的可能,如诊室的清洁人员,送器械及印模材料的人员或将口腔材料送到实验室的人

员等。

Ⅲ级是指不涉及暴露于血液、体液或组织的工作，如诊室接待处人员，图书保管员及保险处职员等。

(1)个人保护屏障：OSHA所定的Ⅰ级工作性质的人员，特别在从事实验室有污染的工作时应有保护屏障，如戴手套及穿工作服，如有溅出的危险还须戴口罩及眼罩。在将物品消毒完后，多数主张在工作区还应穿工作服；在进行调磨、修整石膏模型及磨光修复体时还应戴防尘口罩及眼罩。如果戴手套操作钻机时，应格外小心，防止手套卷入。

(2)修复科模型室：修复科的模型室一方面是用来灌注模型，另一方面是修改修复体。如前所述，放人病人口腔中的修复体及印模是被污染的，需要进行消毒处理，然后再到技工室制作。

由于口腔修复体调整的时间有限，因此这些从病人口腔中取下的修复体所带来的潜在的交叉感染的危险成了关键的问题。理论上讲，为了避免这些修复体对机器的污染而导致微生物气雾的传播，应在修改义齿前消毒义齿。

(3)技工室感染控制：如前所述，印模送到技工室后，应严格进行冲洗消毒，根据不同的印模材料选择不同的消毒剂及方法。修复体及矫正器经病人试戴后也应送回充分消毒。所有仪器设备包括手机在送去修理前均应清洁消毒。

技工室工作人员应有良好的个人卫生，穿着洁净的工作服并定期更换。在使用高速有喷雾的设备时应戴口罩、手套及眼罩，并经常用抗菌液洗手。在工作间不允许进餐、饮酒或吸烟。工作间应有良好的通风设备。技工间应指定技工负责控制感染，应设计良好的接待区。除在临床已经消毒外，否则在接收临床修复体时均应消毒。在检查印模送消毒前戴好手套。

应该注意，印模及修复体也不能过分消毒，否则会对修复材料有影响。每个病人装修复体的病例袋应消毒，包装的材料应为一次性使用。分离的器械、附件和材料应保持如新，如磨光器械、钻针、切盘。在磨光时会产生许多污染的气雾，有人建议用次氯酸钠与蒸馏水5∶100的浓度混人抛光粉中以减少污染。

此外，技工室工作间应每周清洁抽屉及工作台表面，每天将设备、工作表面及暴露的器械进行消毒。

总之，口腔技工室的感染控制与控制临床诊室的感染一样重要。许多口腔材料及修复体要往返于实验室与诊室之间，有潜在的感染微生物及传播的危险。多数口腔修复体、印模、矫正器及相关材料是可以进行消毒处理的，如果消毒的选择及过程合理，对材料无损害，口腔医生与实验室工作人员应通力合作，熟悉控制感染的措施，防止交叉感染。

第五节 控制口腔医院感染的总体操作要点

一、治疗室

(一)开始治疗病人前

(1)穿上工作服，戴上保护性眼罩、口罩及手套，清洁在治疗中可能接触到的表面及未用屏障的表面，如控制开关、工作台表面、抽屉扶手及边缘和手机连接处等。清洁的方法为用消毒

剂"喷—擦—喷"的方法。

(2)摘下手套后洗手。

(3)需覆盖的设备用一次性屏障罩上,把无菌的器械及设备取来。

(4)病人的头托、诊疗椅边控制钮、照明灯扶手、三用枪开关及手柄、强吸引器扶手、吸唾器、工作台及坐椅后背等处须覆盖一层屏障。

(5)把工作中不需要的物品从工作台拿走。

(二)病人坐上诊疗椅后

(1)调整椅子及头托。

(2)给病人戴前身巾。

(3)问病史,讨论治疗措施并记录。

(4)将病历表移开台面。

(5)让病人充分含漱氯己定液。

(6)将器械包打开,但不接触器械。

(7)戴上口罩及眼罩。

(8)洗手(特别是要让病人看见),其步骤为:①去除所有首饰及清洁指甲;②用抗菌液洗10 s;③用自来水冲洗;④再用抗菌液洗10 s;⑤冲洗、干燥。

(9)戴上手套(在病人的视线下)。

(10)如果戴的是非灭菌的检查用手套,还须用冷自来水冲洗过多的润滑粉并擦干,并向病人解释是新手套及冲洗的目的。

(11)将手机的水路冲洗20~30 s。

(12)将灭菌的手机接上,将三用枪、吸唾器的头也接上。

(三)在治疗中

(1)减少治疗中微生物的扩散:①使用橡皮障;②手指接触的区域越少越好;③不能用戴手套的手整理头发、揉眼睛、搔抓皮肤及调整口罩及眼镜;④如果需要离开诊椅,应摘下并扔掉手套,回来时洗手后再带新手套,工作服不能在教室、休息室、图书馆及院外穿着;⑤需要口内照相时要摘下手套,洗手后再拿照相机拍照。

(2)掉在地板及非灭菌处的器械不应再使用,需更换新的灭菌器械。

(3)手套在工作中弄破了,需摘下扔掉,洗手后换新手套。

(4)提倡用一支手来套注射针帽或使用特制的持针帽器,以减少误伤。

(5)如果需要一些设备推到诊椅旁,应注意它们是否覆盖了保护屏障或是已经消毒过了。

(6)在取银汞、洞衬剂或垫底材料时,应注意需要多少取多少,不宜将容器放在近旁,否则要套上保护膜。

(7)在物品、器械送实验室前,应对其消毒处理。

(8)不应用污染的手拿病历表。应摘除手套洗手后或戴上一副保护性手套,再拿病历。

(9)如果工作中不慎,医生的眼、口腔、其他黏膜、皮肤接触了病人的血液或唾液,应立即请教有关人员处理。

(四)治疗病人后

(1)摘下手套及口罩,均扔到废物容器内,洗手。

(2)填写收费条,让病人去交费。

(3)重新戴上新的手套和口罩。

(4)将所有器械放在器械盘内,确保盘内无刀片、缝针等一次性使用的锐缘器械。

(5)将所有一次性使用的锐缘器械包括盖上帽及未盖上帽的针头直接放于耐刺穿的容器内。绝不能将这些锐器放在一般垃圾箱内,包括一次性钻针、正畸金属丝等。

(6)将非锐缘的一次性物品放在有塑料衬袋的废物容器内。

(7)将所有高速手机、超声洁治手机及水汽枪冲洗30s,并卸下手机。

(8)将器械盘及手机放在需灭菌的污染区。

(9)去掉所有覆盖设备表面的屏障,不要接触屏障的里侧,将一次性屏障扔在塑料衬袋的废物容器内。

(10)清洁及消毒未被覆盖的设备表面。

(11)将污染的眼罩清洗并干燥。

(12)如果使用一次性工作服需脱下扔掉。

(13)摘下手套,扔到有塑料衬袋的废物容器内。

(14)清洗手并干燥。

二、拍摄X线片的抗感染步骤

(一)拍摄

(1)在病人坐下之前,将所有可能接触或暴露于感染的表面消毒或用屏障覆盖。

(2)病人坐下后问病史。

(3)在洗手、换上工作服、戴手套及检查病人后,应决定照几张X线片。

(4)戴有清洁的手套时,才可取X线片拍照。

(5)戴手套、拍摄X线片。

(6)将拍摄后的X线片放在纸巾或杯子里。

(7)将仪器表面的屏障撤掉或进行消毒。

(8)摘下手套并洗手。

(二)暗室工作

(1)戴上一副新手套。

(2)携带照后的X片到暗室时,不要碰门及其他工作区。

(3)用戴手套的手轻轻将X线片袋打开,让里面的X线片落到一个洁净的纸巾上,将X线片包装袋扔到特定的容器内。

(4)X线片洗出后应小心放置,以免污染。

第十三章 口腔修复常见并发症及处理

第一节 口腔修复并发症的概念及表现

一、口腔修复并发症的涵义

当各类修复体在口腔中行使功能之初或长期使用之后出现口腔硬、软组织的各种症状，修复效果不佳或修复体本身出现的问题统称并发症(complication)。

二、口腔修复并发症表现

口腔修复治疗的主要并发症有：①疼痛：基牙疼痛、软组织疼痛、牙过敏疼痛；②龈炎；③食物嵌塞；④固位不良；⑤修复体损坏折断、磨损；⑥变色或其他美观不足问题等。

第二节 口腔修复并发症的原因分析

一、修复体制作前设计的不严密

采用什么样的修复体设计来满足患者口腔缺牙的修复是体现牙科医生的水平标志，也是衡量一个口腔医院水平的依据。正确的设计能使修复体用人工材料按工程技术的原理、方法设计制作而成并应用机体，在人体上行使生理功能。满足患者生理、心理的需要，使之成为患者身上的一个人工器官。要满足以上要求，它就要求口腔修复医生必须掌握医学基础知识，临床各科知识以及口腔专科的基础和临床知识，结合物理、化学、力学、材料和工艺等等学科的知识，并应用美学原理来提高其美学效果，用高科技成果，将工程技术与生命科学融为一体。造成修复体制作前设计不严密现象的发生，主要由于医生思想麻痹，不重视，不学习及医院设备条件差，从而导致局部可摘义齿设计较少出现 PRI、PRA、套筒冠、栓道栓体等各类精密附着体设计的修复体，使得修复体不符合生物力学原则和机械力学原则。另外患者的不重视，追求近期解决吃饭困难问题，使得各种各类不良修复体层出不穷。

二、修复体制作过程中的失误

修复体制作应严格按照医师的设计进行，如果设计不严密，就谈不到获得优质的修复体；但如果设计合理，技师如不按设计制作，往往会出现较多并发症。同时，如果技师在技工操作过程中不认真，不用脑，遇到问题不能随机处理，加之没有选择性能好的牙科材料制作义齿，这些都是造成修复体并发症出现的原因。

三、义齿初戴工作粗糙，医嘱不清

义齿初戴时，要仔细进行戴牙前的检查。义齿戴人后要做许多方面的仔细检查，包括固定与稳定、殆位关系、基托伸展情况等等。义齿戴合适后，应教会患者取戴义齿，要给患者认真仔细地交待好戴牙须知。否则，就容易导致修复体并发症的出现。

四、医技人员审美素养较差，医患审美沟通不够

现代人对审美要求越来越高，每个人的审美观念和审美兴趣又千差万别，医护人员在给患者进行修复之前，应与患者进行充分的审美标准沟通，在不违背科学性原则的基础上，尽量尊重患者本人的意愿，力求使每一件修复体都能在具有良好功能美的基础上，成为一件件令医患双方均能赏心悦目的艺术品。这就要求医技人员要自觉地加强审美修养，不断提高自身的审美鉴赏能力和审美创造能力，以不断满足患者日益膨胀的审美需求，提高修复质量和水平。

第三节 各类口腔修复体并发症的防范与处理

一、嵌体、冠修复后可能出现的并发症及处理

一个经过正确诊断、合理设计、精心制备牙体、合理选用材料、正确加工制作、符合生理及生物力学要求、并完成试戴及黏固的成功牙体缺损修复体，不仅能恢复患牙的形态与功能、预防疾病的发生，而且经久耐用、能较长时间保持牙列的完整和口腔健康。但是，如果设计或制作不当，修复体黏固后会出现一些问题，就需要进行适当处理或拆除重做。

(一)疼痛

1. 过敏性疼痛

活髓牙的牙体组织经过切割与磨除手术后，遇冷、遇热会出现牙本质过敏现象。当修复体黏固后，由于黏固剂是温度的不良导体，因而过敏症状就会减轻或消失。当修复体黏固后过敏症状仍不消失，甚至长时间持续疼痛，其原因大多在于制备牙体时切除牙体组织过多、损伤大，或切割过程中及术后未采取适当保护措施，加之消毒药物的刺激，反复戴冠的机械刺激，以及黏固剂过稀，游离酸根太多，使牙髓处于充血的激惹状态。若短期内症状不消失，可能发展为牙髓炎。一旦发展为牙髓炎，就需除去修复体，进行牙髓治疗，再重做修复体。

如果修复体使用一段时间后才出现冷、热刺激痛，则可能是发生继发龋，或牙龈萎缩引起颈部暴露及磨损，或黏固剂溶解、脱落所致。其中，发生继发龋的原因可能是修复前腐质未去除干净，未做适当的预防扩展，消毒不彻底，修复体的边缘与牙体不密合，黏固剂外露被溶解，修复体穿孔或修复体松动等。在这种情况下，应取下修复体，对症进行处理。例如去除腐质进行安抚治疗，待症状消失后，重做修复体。若损及牙髓，则需经牙髓治疗后再重做修复体。如果是修复体松动引起的过敏性疼痛，则应找出松动的原因，如修复体不密合、创伤殆、黏固剂溶解等，进行针对性处理。

检查分析症状时，应注意患牙的相邻牙有无牙本质过敏、龋坏和牙髓病，以免误诊或漏诊。

2. 自发性疼痛

自发性疼痛有多种情况。

修复体黏固后近期内出现的自发性疼痛，多因牙髓受刺激由充血发展为牙髓炎，慢性牙髓炎的急性发展或创伤𬌗造成的急性牙周炎以及根尖周炎等所致。

修复体使用一段时间后才出现的自发性疼痛，其常见原因为：修复体松动、穿孔或边缘不密合造成继发龋进而发展为牙髓炎；龋坏组织未去净而发展为牙髓炎；根管治疗不彻底而造成急性根尖周炎；创伤𬌗造成的急性牙周炎等。

由牙髓炎引起的自发性疼痛，应先做牙髓治疗。牙周炎或根尖周炎引起的自发性疼痛，可根据患牙的松动度、牙周的破坏程度、临床症状及X线片等综合考虑，再决定患牙能否保留。能保留的需先做牙周治疗，治疗结束后，根据情况再考虑重新修复。若不能保留患牙，则应在控制急性炎症后拔除。由𬌗创伤引起的自发性疼痛，应仔细调𬌗并做牙周治疗。

3. 咬合痛

修复体黏固后，于使用初期出现患牙或对𬌗牙咬合痛。这多半是由于修复体有高点存在所导致的创伤性𬌗。只要经过仔细调𬌗，症状就会很快消失。若不咬合过高，不能通过调𬌗来处理，则需拆除修复体，重新制备牙体，重做修复体。

若修复体使用一段时间后才出现咬合痛，应考虑是否由于创伤𬌗造成的根尖周炎或牙周炎。要仔细检查，分析原因，确诊后酌情处理或调𬌗，或做牙周治疗，或做牙髓治疗，除考虑创伤𬌗因素外，还可能因根管治疗不彻底、根管壁有侧穿、牙根折裂而引起。应根据具体情况结合临床X线检查，决定是否拔除患牙或取下修复体做治疗以及调𬌗和牙周处理。若根管治疗完善，桩冠也稳固完好，仅根尖区有病变，可保留桩冠做根尖刮治或根尖切除术。

(二)龈炎

修复体黏固后有时会出现龈炎。其表现为龈组织出现红肿，易出血，疼痛。引起龈炎的原因如下：

1. 食物嵌塞

食物嵌塞滞留在牙或修复体与修复体的邻接面，产生机械性刺激、化学性与细菌性刺激而导致龈炎。表现为疼痛，且由于食物发酵、腐败而口臭，严重时会产生龈病及牙周病。

食物嵌塞的原因是：①修复体与邻牙或修复体之间的邻接关系未得到正确恢复；②修复体的外型及外展隙形状恢复不当，𬌗外展隙过大；③𬌗面形态不良，形成充填式牙尖，或𬌗面的颊舌沟不明显，𬌗边缘嵴过锐，使食物溢出不畅；④修复体的龈缘不密合，有悬突。

由于邻接关系不良或𬌗外展隙过大导致的食物嵌塞，一般需拆除修复体重做。若因𬌗面颊舌沟过浅或充填式牙尖造成食物嵌塞，则可通过对症磨改形态而得到改善。对缺隙处的患牙及𬌗平面受力不平衡的患牙做修复体时，往往在黏固时邻接关系正常，但使用一段时间后会出现邻接关系异常及食物嵌塞。因而修复中应考虑𬌗力及牙尖斜面在牙移位中的导向作用，在制作修复体时应注意控制𬌗力及方向，必要时用联合冠修复。此外，对缺失牙要及时修复。

2. 修复体边缘不正确

修复体龈边缘过长，边缘不密合，有悬突或边缘粗糙及抛光不够，都会直接刺激龈组织产生炎症。龈边缘过短也会造成食物滞留于修复体龈边缘与龈组织之间，刺激龈组织而产生炎症。如果龈炎经过消炎治疗并且尽可能减少致病因素后仍不见好转，那么，就应拆除修复体重做。

3. 修复体轴面外形不正确

修复体的轴面突度如果得不到正确恢复,龈组织就得不到必要的生理按摩,或易受到食物性创伤,久之,便形成龈炎。因此,对修复体不正确的外形要尽量修改,无法修改的只能拆除重做。

(三)修复体松动、脱落、穿孔或破裂

修复体产生松动、脱落的原因可能是修复体固位不足,修复体与牙体不密合,殆力过大,有创伤殆,侧向殆力过大以及黏固材料不当或黏固方法不当造成黏固剂溶解、折断。修复体穿孔、破裂多由于修复体太薄,殆力过大,殆力过于集中,外伤及调磨过多所致。修复体一旦出现松动、穿孔及破裂,应认真分析原因,对症及时处理。如:因黏固剂材料性能不佳和黏固方法不当造成折断、溶解而松动,但未损害牙体健康者,可重新选择最佳黏固剂进行黏固;因创伤殆引起的松动,可经调殆后再黏固;因牙体制备不当造成固位力不足,应重新设计固位形,重做修复体;若修复体与牙体不密合,应重做修复体;如果松动、穿孔、破裂后的牙体发生继发龋或牙髓炎,应进行相应治疗后再重新修复。

桩冠修复体发生冠部折断。原因是冠桩过细或材料的机械性能差,如铸造冠桩的金属内部有缺陷等。如果冠桩能从根管中取出,可取出分析原因后重做;若不能取出,则可保留桩在根管内而做覆盖义齿修复。桩冠发生松动脱落,其原因是殆力过大,有早接触点,深覆殆,冠桩与根管不密合或冠桩过短、过细。应仔细分析原因后调殆,重新制备根管、冠桩,重做修复体。对深覆殆患者,应采用铸造基底舌面板形式的冠桩。

桩冠的塑料牙面与桩脱落的原因是两者间的固位力不够或殆力过大。例如,冠桩的根外部过于偏向舌侧,使冠部舌侧的塑料过薄,受力时发生折裂或牙面脱落。若冠桩稳固,不易取出,可适当修改根外段的形态,增加固位孔或倒凹,再重新黏固牙面。

烤瓷冠破裂的处理。局部破裂、折断,可用氢氟酸溶液酸蚀断面 1 ~ 2 min,冲洗吹干后于口内用光固化树脂恢复外形,也可在瓷层上做固位洞型,用光固化树脂充填。大范围的缺损,应拆除修复体重做。

(四)塑料冠的变色磨损

桩冠塑料牙面或塑料全冠使用一段时间后,由于塑料质量较差或塑料老化,或因修复体的边缘不密合,会发生颜色变灰暗或呈黄褐色,影响美观。此外,因塑料的硬度及强度不够,还会出现过度磨损。例如,因刷牙方法不当或使用刷毛过硬的牙刷而使唇面出现横沟。出现以上情况均需更换牙面或重做。

(五)修复体的拆除

修复体松动或不可补救的破损以及其他较严重的问题,必须把修复体拆除后重做。拆除修复体一般都是切破修复体后取下,在条件许可时也可完整取出。

1. 利用去冠器拆除

用去冠器的工作头钩住修复体的边缘,找好支点,顺就位道的相反方向,用去冠器柄上的滑动锤冲击末端,利用冲击力将残留的黏固剂震碎,破坏其封闭,使修复体松动后取下。使用时应注意力量的大小及方向,并观察患者的反应。用力不宜过猛过大,以防牙周膜损伤,牙冠折断。还要选好支点,防止去冠器滑脱而损伤软组织。当修复体快脱位时,用手指夹住修复体,防止冠脱落后误吞或落入气管,造成意外事故。

2. 破切修复体拆除

固位较好的修复体，难以用去冠器取下，需将修复体切破后拆除。

取金属冠时，选用大小合适的刀刃状磨石或旧金刚石柱形车针，沿修复体的颊舌侧近中轴面角处磨一切口（前牙可在舌侧），切口需深达黏固剂表面，但不能伤及患牙牙体组织。然后用小凿子沿切口将冠撬开，此时必须用手指扶住凿子的尖端，避免其滑脱而损伤软组织。再用去冠器工作头钩住冠的边缘，顺长轴方向轻轻锤打、冲击，取下金属冠。锤造冠可用破冠钳破冠，但应注意力量和方向。

取嵌体时，可用切断、磨除和撬松相结合的方法进行。嵌体与牙体较密合者，用去冠器及小凿子很难找到着力点，且锤打时易造成牙折，故可用刀边石或车针在𬌗缘处或嵌体边缘磨出一裂缝，使嵌体和洞壁分离，再用小凿子将嵌体从洞中撬出。如果有继发龋，可从龋患处开门，磨出缝隙，将嵌体取下。

二、可摘局部义齿的初戴及戴牙须知

（一）初戴可摘局部义齿

1. 戴牙前的检查

首先检查义齿的磨光面是否打磨光滑，基托边缘是否圆钝，组织面是否有突起的塑料小瘤及残存的石膏，应按要求加以修改。其次，应检查是否有过多的塑料进入真牙倒凹区，如进入倒凹区，应磨除；磨除时，应由基托的组织面向磨光面调磨，注意保留基托和牙的紧密接触面。

2. 戴牙

将局部义齿对准缺牙间隙，按就位道方向轻轻戴入。如有阻力，不能强行戴入，应分析原因，去除障碍，使其逐步就位。

3. 戴牙后的检查

(1)检查卡环：𬌗支托应在𬌗支托凹内，长臂应与牙面贴合，卡臂尖应落在倒凹区，在义齿的各方加压，义齿应无翘动现象。

(2)检查基托：基托的组织面应与黏膜贴合，边缘伸展合适，且边缘圆钝，平稳无翘动。

(3)检查𬌗关系：用脱色纸检查正中𬌗及非正中𬌗的早接触点，做适当调𬌗。在调磨正中𬌗的高点时，应调磨成真假牙都能均匀地接触为止。切忌将𬌗面磨成无解剖形态的平顶形。

(4)检查人工牙：检查义齿的外观是否与邻牙对称、协调，如发现问题，根据情况加以修改。

义齿戴合适后，应教会患者取戴义齿的方法。

（二）戴牙须知

(1)患者初戴义齿常有异物感、语言不清或恶心等不适感觉，一般需经 1～2 周时间适应，方可逐渐习惯。

(2)取戴义齿时禁用暴力或用牙咬就位，以免义齿折断或损坏。

(3)初戴义齿时，如有疼痛，应复诊修改，如疼痛不能忍受时，可摘下义齿浸泡在冷水中，但复诊前 2～3 h 戴上义齿，以便准确地查出原因，以便于修改。

(4)义齿应保持清洁，饭后睡前应将义齿取下清洗干净，不戴时应放入冷水中浸泡，切忌开水烫洗及化学药水浸泡。

三、全口义齿的戴牙及戴牙须知

(一)初戴全口义齿

1. 戴牙前的准备

全口义齿初戴前应去除义齿组织面多余的塑料突起,磨去倒凹及过分伸展、过锐的基托边缘。

2. 戴入全口义齿

全口义齿戴入后,应做以下检查:

(1)义齿的固位与稳定:检查时主要应注意黏膜与基托的密合度、封闭情况、吸附力等。

(2)基托边缘的伸展情况:牵拉唇颊肌,嘱患者舌微抬,左右活动。如义齿脱位,是边缘过长或系带部位缓冲不够,如基托边缘过短,则义齿固位不好。

(3)检查𬌗位关系:嘱患者做正中咬𬌗,检查其正中𬌗关系是否正确,如有下颌后退、前牙大开𬌗,或下颌前突、偏斜等,应查找原因,若有轻度误差可用调𬌗解决,若误差较大,则应重新记录正中𬌗关系后另行排牙。

(4)选磨调𬌗:在义齿制作的过程中,由于种种原因,常常引起个别牙的位置改变,以致在义齿初戴时,发生𬌗关系不平衡。因此,义齿初戴时应进行调磨,去除早接触点和𬌗运动中有障碍的牙尖。

①选磨调𬌗时应注意以下几点:

A. 选磨一定要在患者会正确地进行咬𬌗运动时进行,否则难以找出真正的早接触点,接触点多时,其中的着色较深处就是早接触点。

B. 选磨一定要在患者无痛的情况下进行。

C. 选磨时必须认准早接触点。通常接触点少时,接触点就是早接触点,接触点多时,其中的着色较深处就是早接触点。

D. 选磨时,一次不可磨除太多,以免造成无𬌗接触。

E. 选磨时,应前后牙兼顾,左右侧协调。选磨前和选磨过程中应时时检查义齿的高度。

②选磨的步骤及方法:

A. 正中𬌗早接触点的选磨:将咬合纸放在牙的切和𬌗面间,嘱患者做正中咬𬌗,稍用力,在𬌗面即可印出接触点(少量的接触点即为早接触点),用小轮状石调磨早接触点。如前牙早接触,应调磨上前牙舌面,后牙早接触,磨改相对的中央窝。

B. 侧方𬌗早接触的选磨:选磨侧方𬌗时,将咬合纸放在切缘和𬌗面上,让患者下颌左右滑动,首先选磨上下尖牙的𬌗干扰,通常选磨上尖牙的斜面和下尖牙的唇斜面,以选磨下尖牙为主。其次,工作侧有早接触而平衡侧无,应先选磨上后牙颊尖舌斜面或下后牙舌尖颊斜面;最后,平衡侧有早接触面工作侧无,只能磨上后牙尖的颊面和下后颊尖舌斜面。

C. 前伸𬌗早接触点的选磨:嘱患者前伸下颌成前牙切缘对刃,若前牙接触而后牙不接触,主要选磨下前牙切缘唇斜面,有时也可磨上前牙切缘舌斜面,但不能影响美观。若后牙接触而前牙不接触,可选磨上颊尖的远中斜面或下颌尖的近中斜面,直到前后牙成三点平衡为止。

选磨之后,常使牙面的尖低沟浅,应重新加深沟窝,加大食物排出道,以增加咀嚼效能和美观以及减少对牙槽嵴的负荷。

(二)戴全口义齿须知

全口义齿的戴牙须知与可摘局部义齿戴牙须知大致相同,初戴义齿时常有异物感,恶心、唾液多、发音不清等。应嘱患者坚持练习,逐渐适应,教会患者先吞咽,再咬合,纠正偏侧咀嚼,下颌前伸等不良的咬殆习惯。对适应力差、口腔条件差的患者,初戴义齿的前几天只要求戴牙作正中咬殆和发音练习,待习惯后,先吃软食,经过一段时间再吃一般食物,但避免咬过硬食物。每次饭后应取下认真刷洗,睡前浸于冷水中,使无牙颌组织适当休息,如戴牙引起黏膜破溃应及时到医院修改。

四、可摘局部义齿戴入后常出现的并发症及处理

(一)疼痛

(1)基牙疼痛:如果基牙无龋病或牙周病,造成基牙疼痛的原因大多可能为:卡环过紧,殆力过大,或基托与基牙接触过紧等。应仔细检查,给予修改。其方法为:放松卡环、调整咬殆,磨改基托等。

(2)软组织疼痛或引起溃疡:因牙槽嵴有突出的骨尖,骨尖使黏膜受压后易引疼痛或形成溃疡;基托边缘过长过锐,基托组织面有塑料小瘤,卡环过低压迫牙龈,咬殆过高等亦可引起软组织疼痛,其修改方法分别为缓冲基托、磨改基托、调改卡环及调殆等。

(二)义齿固位不好

卡环松、卡环臂未进入基牙的倒凹区或与邻牙相抵,使义齿上下翘动。基托与黏膜不贴合,或咬殆不平衡有早接触,可用修改卡环、重衬或调殆等方法处理。

(三)咀嚼无力

在人工牙殆面过小,或殆面无沟嵴形态为平顶形,殆低咬殆不平衡等,均可降低咀嚼效能。可用加大人工牙殆面,做出殆面应有的解剖形态,增高咬殆等改变殆形态的方法处理。

(四)咬颊或咬舌

咬颊或咬舌主要是由于超殆太小所致。适当的调磨下牙颊侧以增加覆盖关系改善咬颊现象,或加厚相应部位的颊侧基托,也可防止咬颊现象。咬舌主要是由于人工牙排得过于靠舌侧或殆平面过低造成的,可用调整下后牙尖的手法处理。如磨改后仍不能解决,应重新排列人工牙。

(五)食物嵌塞

食物嵌塞的原因为基托和支架与基牙或黏膜不密合。处理的方法为:垫底,调整卡环位置,必要时重做。

(六)义齿摘戴困难

卡环过紧,卡环坚硬,部分进入倒凹区,基托紧贴牙面,倒凹区基托缓冲不够,患者未掌握义齿的摘戴方法等均可造成义齿摘戴困难。可用调改卡环,缓冲基托,教会患者正确的义齿摘戴方法处理。

(七)发音不清

发音不清大多为初期不适应,基托过厚过大,人工牙排列过于偏向舌侧,影响舌的活动。处理方法为:耐心向病人解释,磨改基托,调磨人工牙或重新排列人工牙。

总而言之,义齿戴人后患者复诊时,应详细询问义齿的使用情况,根据主诉仔细检查,找出原因,加以正确处理。

五、全口义齿戴入后常出现的并发症及处理

全口义齿初戴数日后，应复查和做必要的修改。在复查时要听患者主诉，了解戴义齿后出现的症状和问题。复诊中常见的问题有疼痛、固位不良、咬唇颊或舌、功能不良、发音障碍、恶心和心理障碍等。

(一)疼痛

无牙𬌗表面缓冲区黏膜发红破溃，可用棉球擦干该处的唾液，然后用甲紫涂该部，擦干基托戴入后取下磨改基托染色处。移行皱襞，系带部红肿疼痛或破溃，系基托边缘过长、过锐，应磨短、磨圆钝，但不宜过多。牙槽嵴顶或周围黏膜发红，主要是因为𬌗不平衡有早接触点，其修改方法应调磨；垂直距离过高也可引起黏膜疼痛，应用降低垂直距离的方法处理。

(二)固位不良

全口义齿固位差是最常遇到的问题。应首先查找原因，加以修改。此外，有些患者由于口腔条件差，如牙槽嵴低平或初戴义齿不习惯，也可造成义齿固位不好。遇到这种情况，要让患者坚持戴用义齿，适应和学会使用义齿后，义齿固位情况会逐渐好转。排除以上情况，如果口腔在非功能的静止状态下，义齿松动脱落，其原因是基托组织面与黏膜不密合，或基托边缘过短、封闭不好所致，应做重垫处理。如果义齿在张口或伸舌时易松动脱落，其原因大多为基托边缘伸展过长，应明确部位，进行适当磨改。如果义齿戴上后，固位尚好，但在咀嚼时容易松动脱落，这是由于咬𬌗不平衡，有早接触点的存在，应进行选磨。

(三)咬唇颊或舌

缺牙时间过长，颊部内陷，舌体变大易发生咬颊咬舌现象，此外，人工牙排列偏向颊侧或舌侧，或上下后牙的覆盖过小，咀嚼时也容易引起咬颊、咬舌。处理方法为：若人工牙排列过偏颊侧或舌侧，应重新排牙；覆盖过小，应加大覆盖(磨改上后牙颊尖的舌斜面和下后牙颊尖的颊侧斜面)；若颊部内陷可用加厚患处相应部位的唇颊基托的方法处理。

(四)恶心、唾液增多

初戴义齿，因不习惯，患者常有唾液多、恶心等不适感觉，习惯后可自行消失。但上颌义齿后缘过长、过厚，基托后缘与口腔黏膜不密合，均可引起恶心，可磨改基托过长、过厚的部分，或上颌重衬使之与口腔黏膜密合。

(五)发音障碍

初戴义齿，常常会出现发音不清的现象，多数会很快适应，若因基托过厚、过大或牙齿排列偏向舌侧，影响舌的运动者，应用磨薄、磨小基托，或重排人工牙方法加以修改。

(六)咀嚼功能不好

因调𬌗时牙尖磨除过多呈一平面、垂直距离过低均可致咀嚼功能差，其处理方法为：加深后牙𬌗面沟及排溢沟，重新记录垂直距离。

全口义齿修改完后，应磨光后戴用，必要时再复查修理。

六、活动义齿的修理

可摘局部义齿和全口义齿戴用后患者可因各种原因造成损坏和不适应而来复诊，如果义齿没有变形，可予修理并找出损坏原因予以消除，以继续使用。若义齿使用时间已久，塑料老化或已经多次修理，损坏严重，则应重做。

(一)基托折裂、折断的修理

原因:基托过薄;基托内有气泡;连接体造成基托薄弱点;基托与黏膜不密合造成义齿翘动;人工牙偏颊侧、咬合不平衡使牙槽嵴吸收加速、基托与黏膜间有间隙,义齿翘动;使用不慎以致基托咬断、跌断或压断。

修理方法:①将义齿洗刷干净,拼对好裂缝,在磨光面用502胶或蜡黏结,如不牢可在裂缝上横置2~3根竹签或火柴杆,用蜡固定在裂缝两侧的基托或人工牙上(图2-16-1)。②在基托组织面涂一层液体石蜡油后,以石膏灌注成模型。③石膏凝固后除去固定用的蜡和火柴杆,用轮形石或裂钻将裂缝两侧基托磨去一部分,注意不可磨穿损伤其下的模型。为增加义齿坚固性,可横过裂隙制备数道横沟以埋入金属加强丝。④用蜡恢复基托被磨去的部分,然后按常规方法完成装盒以后的各步骤。也可用自凝塑料直接修补。如果基托折断伴有较大的缺损或不能对合复位者,则需将义齿断块戴入口内取模,将义齿断块连同印模一起取下灌模修理。

(二)卡环、𬌗支托折断的修理

原因:隙卡沟、𬌗支托凹制备位置不足,卡环、𬌗支托经过磨改过细、过薄或厚薄不均;弯制时反复调改弯制卡环丝受损;使用不当强力摘戴;钢丝质量差或铸造缺陷等。

修理方法:①先检查支托凹或隙卡沟,若深度不够应修改加深。②用裂钻将残留的支托或卡环连同连接体从人工牙和基托内取出,使义齿形成一沟(但不要磨穿组织面),用蜡暂封以便取模。③将义齿戴回口内取模,使义齿连同印模一起取出灌模,将义齿翻到模型上。④将暂封蜡用沸水冲去,在模型上重新弯制或铸造制作卡环和𬌗支托,用自凝或热凝塑料恢复义齿外形。

(三)人工牙折断、脱落的修理

原因:人工牙的盖嵴面涂有分离剂,或有蜡质未去净,或填塞时残留有玻璃纸致人工牙与基托结合不牢;咬合撞击力过大;使用不慎跌断、咬断;人工牙质量差(尤其瓷牙)。

修理方法:①将残留人工牙牙冠磨除及磨去部分舌侧基托,若用自凝塑料修补,注意保存基托唇侧龈缘。②选择颜色、大小、形状合适的人工牙或利用原脱落的人工牙,磨改颈缘及盖嵴部使之粗糙或预备固位倒凹,置于原位。舌侧以蜡恢复基托外形,用热凝塑料恢复基托外形。戴牙时注意调整咬合。

(四)义齿咬合过低的处理

原因:义齿制作时𬌗面过低或填塞时人工牙移位、调𬌗时磨改过多,使用过久人工牙磨耗或义齿下沉等。

修理方法:个别后牙𬌗低,可用自凝塑料在口内直接加高,恢复𬌗接触;若涉及牙多、间隙大,宜在人工牙上咬蜡𬌗,然后按咬合印进行雕塑,按热凝塑料常规操作步骤完成。为使增补塑料结合牢固,可将原义齿𬌗面用裂钻磨成粗糙的坑凹并滴单体溶胀。若系瓷牙则需按人工牙脱落办法处理,但排牙时注意恢复良好的𬌗接触关系。

(五)连接杆位置不当的处理

原因:印模或模型不准确;制作连接杆过程中模型磨损;连接杆焊接、包埋不牢移位等。

修理方法:如连接杆压迫黏膜严重形成溃疡,应先在口腔外将连接杆从基托中取出,再将鞍基部分戴回口内取印模,使义齿各部分准确地翻置于印模内,灌注模型再将义齿翻置于模型上,然后在模型上重新调整连接杆的位置,固定连接杆,按热凝或自凝塑料常规修理基托。若压迫黏膜较轻,可用砂轮适当磨改连接杆组织面。

连接杆与黏膜间间隙较大的修理，也可用上述方法进行。也可以先不取出连接杆，而是用蜡填满间隙后取模、灌模，在模型上磨除包埋连接杆两端的塑料，取出连接杆，重新调整其位置后，加以固定和修补。

（六）基托与组织不密合的修理

原因：义齿使用一段时间后，由于牙槽嵴吸收、基托与组织间出现间隙；印模或模型不准确；热处理后开盒过早或磨光时产热过高致基托变形而使基托组织不密合。

修理方法：垫底术（又称重衬），根据使用材料可分为：

1. 直接垫底术（自凝塑料垫底法）

①将义齿洗刷干净并擦干，再将组织面均匀磨除一层，使之粗糙。涂以单体使粗糙表面溶胀，调合自凝塑料于粘丝早期涂布于组织面。②在患者口腔义齿覆盖区黏膜上涂以液体石蜡油（减少对黏膜的刺激），立即将义齿戴入口内，使之完全就位，嘱患者作正中咬合及肌功能性整塑，使多余塑料从基托边缘挤出，形成良好的边缘封闭。③在自凝塑料未完全硬固后，取出义齿磨除倒凹区塑料，按常规打磨抛光。

注意自凝塑料垫底必须在塑料未完全硬固之前从口内取出义齿，否则塑料进入倒凹区变硬后，无法从口内取出。

2. 间接垫底术（热凝塑料垫底法）

①将义齿洗刷干净擦干，均匀磨去组织面一层并磨除边缘倒凹。②将弹性印模材料放于基托组织面，戴入口内取咬合印模，待弹性印模材料硬固后，连同义齿一起从口内取出，按常规方法装盒。③型盒石膏凝固后，分开上下层型盒，揭去弹性印模材料，填塞塑料，按常规方法完成。

（七）增加人工牙、卡环和基托

患者戴用可摘局部义齿后，若因某些原因拔除了个别基牙或余留牙，而原义齿尚能使用，为减轻患者经济负担，可以在原义齿上增加人工牙、卡环和基托，义齿仍可继续使用。

方法：①将位于被拔除基牙处的卡环磨除，戴入口内以弹性印模材料取印模。②将印模连同义齿一起取下（或将义齿取下准确放于印模内相应位置），灌注模型，将义齿翻于模型上。③在模型上将准备增加人工牙处基托磨成斜面，拟添卡环处磨成沟（不磨穿组织面）。在新基牙上按设计弯制卡环，连接体嵌入沟内。④排列或雕塑人工牙、添补基托蜡型并完成。也可采用自凝塑料完成。

七、固定义齿戴用后常出现的并发症及处理

（一）基牙的病变

（1）基牙疼痛：固定义齿黏固后，短时期内基牙疼痛，多是因为有早接触点引起咬𬌗创伤，或固位体与邻牙接触过紧。一般经调改后，疼痛即可消失，若疼痛持续较长时间仍未消除，或固定义齿使用一段时间后才出现基牙疼痛者，大多是咬𬌗力过重，或基牙支持力不够，应及时拆除重做。

（2）基牙龈炎：固位体边缘长或不密合、食物嵌塞、龈底不密合或压迫牙龈过紧等，均可引起龈炎，这种情况多半无法在口内修改，应拆除重做。

（3）基牙松动或移位：造成基牙松动或移位的主要原因是由于咬𬌗力过大，或基牙支持力不足，使基牙负荷过重，引起牙槽骨的吸收所致。

(二)固定义齿的松动或脱落的原因

(1)设计不恰当:固位体的固位力不足,殆力不平衡,有早接触点,或侧动力过大。

(2)基牙牙体制备不当:如各轴面向殆缘聚合过多或轴沟的深度与长度不足时都可以影响固位力而致义齿松动、脱落。

(3)固位体制作中的缺陷:固位体与基牙不密合,边缘处的黏固剂暴露而逐渐溶于唾液,使固定体松动。

(4)制作材料本身性能不好:如抗磨性差,或金属厚度不够,导致固定桥短时间内穿孔破损等,使固定桥松动。

(三)固定桥的破损

固定桥在戴用一段时间后,出现固位体殆面破损、桥体塑料部分折断脱落、桥体挠曲下沉、连接体折断等,这大多是由于设计不当,制作中的缺陷所致,应分析原因、拆除重做。

总之,戴固定桥后,可能出现较多问题。不过,只要固定义齿的设计合理,制作精确,所用材料符合要求,很多问题是可以避免的。但是口腔组织随机体的变化而变化,因此,固定义齿戴入后,必须定期复查、及时发现问题、及时处理问题。

八、金属烤瓷固定修复后可能出现的并发症

金属烤瓷修复体因具有抗折力强、颜色及外观逼真、表面光滑、耐磨性强、不会变形、色泽稳定及耐酸碱等显著优点,目前被公认为属终生性修复。但这种认识主要基于金属烤瓷修复体材料的理化性能与制作工艺而言。

金属烤瓷固定修复体的使用寿命是由多种因素决定的。从原则上讲,只要其设计合理,制作规范,以其优良的理化性能和生物相容性而言,它的确是一种永久性修复体。但金属烤瓷固定修复的生理基础是基牙,而基牙的生理基础又是颌骨与牙周组织。基牙的生理代偿功能可以随着年龄、局部和全身健康情况等因素而产生变化。因此,金属烤瓷固定修复体在早期给基牙带来的额外负担,在一定时期内都是属于生理范围的,而不会引起病理性改变。随着年龄的增长或在机体抵抗力下降时,有时便会超出基牙的生理阈值,使牙周支持组织发生病理性损害;患者在使用过程中的意外情况,如突然咬着硬物(砂子、铁屑等),也会给基牙及牙周组织或烤瓷牙本身带来创伤,从而影响金属烤瓷固定修复体的使用寿命。此外,在检查、诊断、适应证的选择、基牙预备、金属烤瓷冠或金属烤瓷桥的设计与铸造、烤瓷等制作过程中的各个环节也难免有粗心大意或操作不当之处,这些都是金属烤瓷固定修复后的隐患,会在修复体的使用期间逐渐出现问题。

(一)基牙病变

1. 基牙疼痛

基牙疼痛的原因主要有以下方面:

(1)早接触点导致咬合创伤:其表现为在金属烤瓷固定修复体黏固后,短时间内出现的基牙疼痛,在找到早接触点并调改后,疼痛即可消失。

(2)牙体预备所造成的牙髓病变:金属烤瓷修复由于形态需要,被磨除的牙体组织相对较多。因此,牙体预备时稍有不慎就会对牙髓组织产生损伤。其主要原因为:

①麻醉不全,病人带痛磨牙产生激惹性牙髓炎,或切磨时未采用冷水降温。

②预备过度,造成牙髓暴露或临近髓腔;或者磨除部分与髓腔的距离不均匀。

③预备后未采取保髓措施，牙体预备完成后，活髓牙一定要戴用预制甲冠，并以氧化锌丁香油作护髓性黏固，再嘱患者避免冷、热及咬合刺激。

(3)基牙负担过重：多因设计错误造成基牙负担过重或基牙支持力不足，从而造成牙槽骨吸收、牙龈退缩、牙根暴露，使牙颈部对冷、热、酸、甜等刺激敏感，从而产生咬合无力、咬合疼痛及酸痛感。

(4)继发龋所致牙髓炎：多因固位体边缘不密合、黏固剂溶解、固位体松动等产生了继发龋，初始时为过敏，继而引起牙髓炎、根尖病变，出现剧烈疼痛。

(5)牙周膜损伤：多因固位体与邻牙接触过紧，或基牙的共同就位道不规范，勉强就位造成牙周膜损伤。一般疼痛较轻微，稍加调改后数日内可自行消失。

(6)电位差所致疼痛：在口内有不同材料的修复体或充填物时，在唾液中可产生电位差，从而引起基牙刺痛感或黏膜刺痛感。

2. 基牙龈炎

(1)黏固剂压迫：黏固修复体时，多余的黏固剂未去净，压迫牙龈引起炎症或出现疼痛，除去多余黏固剂后，炎症与疼痛会消失。

(2)固位体边缘及桥体外形问题：固位体边缘过长或不贴合，食物嵌塞，桥体龈面与牙槽嵴黏膜不密合或压迫过紧，或桥体外形不正确，使固定义齿缺乏自洁作用，导致桥体底部积存食物残渣，以及桥体制作粗糙，容易滞留与聚集菌斑，均可产生龈炎。此类情况多无法在口内进行修改，应拆除重做。

3. 基牙松动或移位

产生基牙松动、移位的主要原因是基牙负担过重，使牙周支持组织遭受过大的机械性刺激和损伤，从而导致牙槽骨吸收所致。造成基牙负担过重的原因可能为基牙牙周组织本身的条件较差(如基牙本身就有牙周病)，桥体过长，设计时基牙数量不足，患者机体代偿能力失调等，这些都可能降低基牙牙周组织的耐受力，使其不能承受额外的负荷，而出现松动或移位。此种情况需要拆除后，予以相应治疗重新设计制作。

4. 基牙继发龋病

由于固位体边缘不密合或冠边缘过短、黏固剂质量低下或调和时比例不当等原因，导致黏固剂被溶解或本身就存在缝隙，以致进入细菌及食物残渣，形成菌斑附着，最终导致继发龋，可引起牙髓病变并形成残冠与残根。

(二)固定桥松动或脱落

导致固位体松动或脱落的主要原因如下：

1. 固位体设计不当

如双端固定桥两端的固位体的固位力相差悬殊，在咀嚼运动时，固位力差的一侧固位体容易与基牙脱离，出现松动现象。当一侧基牙出现松动时，另一侧的基牙也会受到影响而产生松动。此外，固位体的固位力不足或固位体未完全就位，引起固定义齿翘动而勉强黏固；殆力不平衡，有早接触点，殆力集中的一侧，固位体也易发生松动；复合固定桥的中间桥基牙选用冠内固位体时，殆面未被覆盖，其固位体也易松动。

2. 基牙方面原因

(1)基牙预备不当：基牙预备体不能满足固位要求。如全冠预备体的各轴面过分向殆方聚拢，因而失去轴面的固位力；3/4 冠轴沟的深度、长度不够，沟的位置、方向不符合要求等，都可

以降低固位体的固位力，使固位体松动或脱落。

(2)基牙折断：这是采用死髓牙作基牙所常发生的问题。因死髓牙太久后发生失水变脆现象，而金属烤瓷冠的强度高，质地坚硬，产生的殆力亦大。若死髓基牙余留的牙质较薄弱，在功能运动中接受或传递应力较大时，就会产生冠颈部横行折断或薄弱处折断现象。因此，在临床上对死髓牙的牙体预备应尽量保留更多的牙体组织，必要时应加用金属铸造桩冠。

(3)冠桩脱落：对以桩冠修复来完成金属烤瓷全冠或作为金属烤瓷固定桥基牙的，常因冠桩松动或脱落而造成修复失败。其主要原因是患牙残冠处理或根面预备时操作不当，如使冠呈锥形或根管长度不够或预备不足，使桩短小而锥度过长；使残根断面至龈下，牙体组织缺少足够的抗力固位，或图省事使用成品根管桩等。以上均容易造成修复后因牙体缺乏足够抗力，而导致金属烤瓷全冠或金属烤瓷核桩整体脱落。

3. 制作过程中的工艺缺陷

(1)铸造基底冠的蜡型变形：铸造基底冠的蜡型变形，可造成基底冠与基牙牙体及边缘不密合、固位体翘动等。

(2)材料不符合要求或使用不当

①使用的金属材料收缩率太高，或制作的金属基底冠厚度不均匀或不足。

②使用的黏固剂质量低下或变质或粉、液调拌比例不当。

(三)瓷裂瓷崩

金属烤瓷修复体的瓷裂瓷崩现象是金属烤瓷修复体失败的常见原因。据不完全统计，瓷裂瓷崩约占失败病例的 50% ~ 55%。脱瓷原因可多达 11 种，主要是由于内应力金 - 瓷结合失败以及外力作用等单一因素和多种因素作用的结果。

据雷亚超等人的研究结果，表明烤瓷合金与烤瓷粉的热膨胀系数应严格控制，瓷的热膨胀系数(瓷 a)应略小于烤瓷合金者(金 a)，这样在金属烤瓷全冠出炉冷却时，就不会因瓷层受到张力而发生瓷裂。其研究还证明，每 1℃金 a 与瓷 a 之差等于$(0.9 \sim 1.5) \times 10^{6}$ 之间较为合理，若超过此范围，由于界面上温度效应产生的应力，会使金属烤瓷全冠出现瓷裂。

瓷裂和瓷崩是两种不同的概念。瓷裂是由于各种原因导致瓷内应力集中所致。瓷表面有裂纹，瓷脱落后，金属表面常遗留部分残余瓷层。瓷崩主要是金瓷之间结合不良所致。崩脱的部位金属暴露，表面光滑。

归纳起来，瓷裂瓷崩的主要原因如下：

1. 金属方面的问题

(1)金属与瓷不相匹配。

(2)金属底层强度不够及厚度不均匀。

(3)金属基底冠外形设计不当。

(4)金属支架上存在锐角。

(5)金属支架表面过于粗糙且不规则。

2. 瓷层方面问题

(1)瓷层过厚。

(2)瓷层过薄。

(3)瓷层厚度不均匀等。

3. 金瓷结合的问题

(1)金属表面粗化处理不当。

(2)金属表面受污染。

(3)省略了除气处理或除气处理不当。

(4)预氧化处理不当等。

4. 上瓷烧烤操作的问题

(1)瓷浆振荡不足,瓷粒缩聚不够。

(2)入炉及烧烤时升温速度过快。

(3)出炉后冷却过快,瓷表面出现张应力。

(4)多次烧烤,使瓷内白榴石晶体析出量增多,提高了热膨胀系数,出现张应力。

(5)未能及时发现并改正上瓷过程中的裂纹,就会留下隐患。

5. 咬合问题

金属烤瓷修复体如咬合的设计与调整不当,也是导致瓷裂的重要原因:

(1)𬌗干扰。

(2)异常咬合关系等。

咬合问题中,𬌗干扰主要是指紧咬合及磨牙症的患者。异常咬合关系则主要指深覆𬌗深覆盖及单侧咬合等异常咬合关系。不管何种咬合,一旦𬌗力集中于金属烤瓷牙的锐角处,就容易引起瓷裂,如正中𬌗时对𬌗牙咬在金瓷结合界面上,或在金瓷结合界面上咬硬物,都容易导致瓷裂。

(四)美观问题

1. 颜色方面问题

颜色过于显白或显黄,不符合患者天然牙颜色及未能表现患者个性,其原因如下:

(1)医师选色不够准确或与技师沟通不够。

(2)技师对色瓷应用技术不够熟练或掌握程度达不到要求。

(3)体瓷不足0.75mm厚,遮色瓷显露,致烤瓷牙缺乏生动的层次感,其原因是:①牙体预备不足,使金属烤瓷的应有空间不够基本制作工艺需要;②遮色层过厚;③基底冠(支架)过厚。

(4)烧结温度不准。

(5)瓷层厚度不一致,造成同色瓷效果的差异。

(6)制作时未考虑或设计出烤瓷牙的个性(年龄、性别、气质)特征,未采取“仿生”艺术原理或应用水平不够标准。

2. 形态方面问题

形态过大或过小,不合乎患者面型与弓型,或没有“个性”特征,一看就是假牙,其主要原因如下:

(1)未掌握好患者的牙形特征,一律按常规制作,形成牙外形的“千人一面”状态。

(2)未合理设计“缺隙”,对“缺隙”的考虑采用功能性大于美观性原则,未应用“个性修复”的排牙技巧,或过于强调整齐划一,使修复体的造型过于死板。

(3)未作仿生艺术处理,未雕刻出磨蚀、咬痕等牙体特征,使烤瓷牙与周围天然牙区别太大,一眼便能识别为假牙。

九、金属烤瓷固定修复后并发症的处理

金属烤瓷固定修复出现问题以后，首先应进行认真细致的检查，仔细分析造成固定桥失败的原因，并针对问题，制定解决问题的具体方案。其治疗原则是："去除原因，积极治疗，具体情况，分别对待"。现将常用方法介绍如下：

（一）金属烤瓷固定修复体的拆除

对已无法行使咀嚼功能或不能在口腔内修复的固定桥应予拆除。

1. 破坏性拆除

（1）用退冠器拆除：用退冠器末端钩，钩住固位体的边缘或桥体底部，并以左手指辅助固定好，循相反方向，用右手以振荡力使固位体内的黏固剂层碎裂，并使固定桥变松动后即可取出。应该注意的是，在使用退冠器时，一定要让末端钩钩住固位体边缘后再循牙齿长轴方向滑动冲击力，用力要准确干脆，切不可左右晃动，以免损伤病人口腔软组织。退冠时要不断更换位置，以使固定桥的两端及唇（颊）舌（腭）侧都能受到均衡的振荡冲击力，一般应以舌（腭）侧的固位体边缘为主，在两端的固定桥都松动后，即可钳出桥体。用此法亦可以使部分修复体不被破坏。

（2）用直凿取桥：用小直凿的刃口放在固位体与桥体的近、远中连接体的龈方或固位体的颊侧边缘上，使凿柄与固定桥取出的方向保持一致，在助手对患者的口颊软组织作好保护措施后，用小锤轻轻敲击凿柄顶端，使黏固剂破碎后，桥即可被顺利取出。用此法取铸造 3/4 冠固位体的前桥，更为适用。

（3）割裂固位体取桥：采用退冠器及直凿都不便取出的固定桥或固位体已无法完整取出者，则可以割裂方式拆除。其方法为先用刃状石在全冠颊面锯口，其深度只应达水门汀层，不要过深以免伤及牙体；其长度要将龈缘切开，但不可伤及牙龈组织；可越过边缘达到颊面，再用锐凿放在切口处，将切口两侧的冠缘向两侧分开、撬松，然后顺就位方向用锐凿取下或用退冠器将固定桥取出。割裂拆除法是医生劳动量最大的一种拆除方法，由于金属烤瓷体的基底冠为铸造完成，所以拆除方法经常是综合性的，即切割、凿取、退冠器振荡等交替反复使用。此外，割裂取桥均用锋利器械，故应加强对患者的保护。

2. 采用超声技术的非破坏性拆除

超声波是指频率高于 16 ~ 20 kHz 的机械振动波，可用于对金属烤瓷修复体的非破坏性拆除。金属烤瓷冠如有一端固位体松动、连接体断裂、基牙继发龋或瓷裂瓷崩等原因而需拆下来修理或治疗基牙时，如使用常规退冠与切割方法，都会对修复体产生不同程度的损伤或使修复体变形。但使用超声波洁牙机，并依靠其所产生的振动能量，就能有效地破坏黏固剂层，从而大大降低金属烤瓷桥的固位力，有助于修复体的非破坏性拆除。

使用方法是取两个超声波洁牙机的刮治器尖改装为一个直凿和一个弯凿备用。操作时，将超声波洁牙机功率开到最大，先用直凿在固位体切缘和基牙交界处向龈方挖沟，再用弯凿于固位体颈缘沿基牙舌面向切方挖沟，弯凿在挖沟的同时还起杠杆作用。拆除一个固位体平均需要 9.5 min，若仅用直凿或弯凿工作，拆除时间将延长。拆除的固位体不会受到任何破坏，只需清洁干燥并重新烤瓷后即可使用；超声波还可以用于铸造全冠及桩和核的拆除，利用超声工具拆除桩、核，既能保护余留牙组织，避免根管侧壁穿孔，又能节省患者再治疗的时间。其方法是直接用超声波刮治器尖端，接触暴露在髓室和根管口的桩核，让超声振动，使根管和桩、核之

14 丙反

间的黏固剂层破碎，从而取出桩、核。若取出困难，可用止血钳夹住桩、核的暴露部分，向冠方牵拉，同时刮治器尖和桩、核或止血钳接触，传递到桩、核的超声振动能量往往足以破碎黏固剂层。对断于根管深处的桩、核，因不能和刮治器尖直接接触，需借助手锉来传递超声振动能量。应先清理根管口周围，露出清晰的视野，再设法沿桩、核的旁边插入根管锉，当25号的根管锉能插进2～3mm时，换用同尺寸的"H"形锉并向下用力旋转，然后提拉锉，同时使刮治器尖和锉接触，如此反复，直到桩、核被取出。如果断桩、核靠近根尖1/3而锉难以从其旁边插入时，可联合运用超声技术和环钻技术来将其取出。

利用超声波去除桩、核的技术要点是：①超声波振动必须传递到桩或核；②断桩、核低于髓室底时，为扩大器械与桩、核的接触面积，须紧挨着桩、核顶部制备间隙；③若根管太狭窄，可用手锉传递来自超声工具的振动能量；④被借助的锉向根方移动时，不需用太大的力；⑤持续的超声振动产热，为避免热对牙周组织的损害，需喷水冷却；⑥与桩、核直接接触的刮治器尖或锉在操作时应平行于桩、核的长轴。

总之，利用超声技术来对金属烤瓷固定修复体和桩、核进行非破坏性拆除，具有安全性能好，医师劳动强度低，修复体取出后经相应修理还可以再利用的显著优点，不失为一个可以推广应用的好方法。

(二)金属烤瓷固定修复体的修理

根据失败的修复体的原因，须制定相应的修复方案。一般来说，修理方案制定以后可以采取两种修理办法，一种是用非破坏性方法取出修复体后，到技工室予以修理；一种是在口腔内直接修理。

1. 技工室修理

需要到技工室修理的金属烤瓷修复体有以下几种：

(1)形态与颜色不符合患者要求者。

(2)瓷裂瓷崩口内无法修补者。

(3)咬合过高或过低，无法在口内调𬌗者。

(4)存在着烤瓷缺陷需要返工者。

2. 口腔内直接修理

口内直接修理的主要内容是修补脱瓷，现常用以下几种方法：

(1)瓷片粘贴技术：将脱瓷牙的残存部分去除干净，用硅橡胶印模材取模，以人造石灌注模型后在脱瓷代型上制作烤瓷贴面，最后以美国Kerr公司黏结系列，按要求对金属基底面进行黏结前处理，吹干，将瓷面黏结面就位，光照40 s黏固。

(2)以Porcelain Liner M和Super－Bond C、B黏结剂，直接修复崩落的瓷面。

(3)对较小面积的脱瓷还可以用光固化复合树脂予以修补，但一定要做好局部处理。

(4)目前已有专用的瓷黏结剂用于瓷层折裂的修补，如Silistor套装材料，其口内操作简单方便，黏结效果亦较稳定，还可以调配颜色，使烤瓷冠恢复原有色泽。该材料的创意新颖，又迎合了临床上的迫切需要，对金属烤瓷修复技术是一个可贵的完善和贡献。

(5)胶体电解液处理后树脂修补。据周延民等人报告，他们通过胶体蚀刻液在口腔内建立微电解池，用电化学方法将金属底层表面粗化，提高金属与黏结材料的黏结强度，用HF胶体酸蚀剂处理瓷的黏结面，从而提高黏结材料与瓷面的结合强度，在不破坏金属底层的前提下直接将脱掉的瓷面原位黏固或利用光敏固化复合树脂直接修补缺损的瓷体。以上方法经作者临

床应用 2 年,取得了较好的效果。

(6)块状切割修补法。据丁丙等人报告,他们采用嵌体制作技术原理,将脱瓷部位金属基底冠以金刚砂车针切割并形成固位形,再取模完成相应缺损部位的铸造金属基底块,按常规处理后进行烤瓷,然后黏结于脱瓷之基牙上面。该法效果良好,但制作工艺复杂,操作难度也较大。

综上所述,口腔内直接修补脱瓷的方法较多,或易或难,但都能达到保留金属烤瓷修复体的目的。临床上,对脱瓷冠桥的处理是一件十分棘手的问题,如保留在口腔内,但美观问题又无法让患者接受;如拆除重做又实非易事,常常会造成金属冠桥的破坏,而且在拆除过程中还可能造成牙髓、牙周及牙根与邻牙的损伤,从而给患者增加新的痛苦。同时患者还要多次就诊,经济上亦会有不少损失。因此,如有理想的修补脱瓷的办法来解决这一难题,实在是患者与医师共同的愿望。随着材料科学的飞速发展,这一问题可望在近年内得到圆满地解决。

(三)金属烤瓷修复后其他问题的处理

1. 继发性牙髓炎的处理

对因牙予备或继发龋引起的修复后并发牙髓炎者,应经各种检查确诊后,在无痛处理下行𬌗面磨去瓷层,钻开钢冠(对某些容易发生牙髓炎的基牙,建议在基底冠设计时有意预制一𬌗面中央薄弱区,该区直径为 3 mm,厚度为基底冠𬌗面厚度的 1/2)及开髓处理,然后再进行根管治疗后,分层封闭烤瓷冠开口处。

2. 基牙病变的处理

对基牙存在着牙体、牙髓或牙周病变者,应在拆除固定桥后,针对病因予以相应治疗,必要时还应拔除不符合要求的基牙,然后再酌情重新设计与制作合适的修复体。对不再适应金属烤瓷固定修复的患者,应建议其改换活动义齿修复或固定 - 活动联合修复体,以避免再次修复后又造成失败。

金属烤瓷修复后所出现的各种问题,涉及面较广,症状也比较复杂。尤其是多基牙长桥的病变,常很难找到病变牙。因而,检查时要认真排除,以免误伤健康牙而酿成大错。此外,以上所述的许多并发症均源于医师不讲究修复原则,而一切按病人要求制作所致,对这种失败应引以为戒,以防止同样事件的发生。如果能严格遵守金属烤瓷修复的各项原则,一切制作程序均按标准进行,就会极大地减少修复后并发症的发生,使金属烤瓷修复体真正成为终生性实用美观的修复体。

十、种植修复出现的并发症及处理

种植义齿作为一项高新技术,在我国已逐渐广泛地开展起来,在临床应用过程中,必然会出现这样或那样的一些问题,为提高种植成功率,减少失败病例,必须密切注意种植修复后所出现的各种问题,并及时处理,不断提高种植工作的水平。

(一)组织穿孔

组织穿孔指的是在种植术后的愈合阶段覆盖种植体的黏膜组织发生穿孔。其原因有以下几个方面:首先可能是在缝合手术中张力过大,缝合质量不高;其次是残留在组织内的缝线刺激肉芽组织增生;再次可能是由于不良修复体的压迫所致。

处理方法:用手术方法切除穿孔部位的牙龈组织,松解张力,重新正确对位缝合并消除暴露的骨创面;另外还要针对上述造成穿孔的原因进行处理。

(二)牙龈炎症

牙龈炎是由于口腔卫生不良,菌斑刺激所致。因此,一切有可能导致菌斑形成的原因都可能导致牙龈炎症,如种植体颈部光洁度不高或外形不圆钝。另外,修复体制作时影响了种植体周围的清洁作用,亦可导致菌斑形成。

处理方法:首先在选择种植体时一定要根据患者情况选用合适的种植体,尤其是要注意选用那些可保持其周围组织卫生状况的种植体,如果是由于修复体的原因导致的牙龈 炎,必须修整不利于消除菌斑的修复体,必要时要拆除不良修复体重新制作。另外,要教育患者保持好口腔卫生,注意种植体的保健,及时清洗,可给以氯己定漱口液漱口,局部清洁。

(三)进行性边缘性骨吸收

骨吸收多发生在种植体颈部的骨组织中。原因有以下几个方面:局部的牙龈炎所致;种植体所承受的𬌗力超过其耐受能力或种植体及中心螺丝折断等。

处理方法:加强口腔卫生保健,消除牙龈炎症;调𬌗以调整种植体所承受的𬌗力;对损坏的种植义齿部件进行修理更换。

(四)种植体松动

种植体松动的根本原因是种植体与周围骨组织之间未形成完全的骨性结合,而仅仅是纤维组织包裹种植体。因纤维组织无承受负荷的能力,而且易导致感染,从而导致种植体松动。产生不完全骨性愈合的原因包括,未严格按照种植术的外科原则进行操作,创伤过大或造成黏膜穿孔而影响种植体愈合;由于修复体设计制作问题造成局部负荷过重,引起周围骨质发生细微骨折;导致进行性吸收的结果是种植体松动脱落。

处理方法:通过 X 线片检查和临床对种植体活动度的检查,如果种植体已明显松动无法行使其功能,则应去除种植体,并将种植窝内所有结缔组织彻底刮除干净,但不要损伤健康组织,并对种植部位进行彻底冲洗,使之充满血块,必要时可加填颗粒型羟基磷灰石。切除种植颈周围的牙龈组织,减张缝合,完全覆盖种植区。

种植体去除后,如果剩余种植体可以承受义齿所施加的𬌗力,即不必重新种植,否则在 1 年后重新种植。

如果经临床检查种植体有轻度松动而且逐渐加重时,应进行 X 光检查。必要时可通过手术方法暴露种植体及其周围骨组织进行探查,彻底清除种植体周围的肉芽组织,暴露已吸收的骨壁。在进行彻底清创之后,可用颗粒型羟基磷灰石充填缺损区,亦可将诱导组织再生膜覆盖于骨缺损区,促进新骨形成。最后在无张力情况下将软组织瓣对位缝合。

对修复体进行必要的调整,使种植体受到合适的𬌗力作用,必要时可增加种植体数量来分散𬌗力。

(五)种植体折断

对于种植体的折断,主要是要根据折断部位分别予以处理。柱状种植体的折断多为横断,如果折断于种植体的下 1/3 处,该种植体即要放弃使用,如果种植体周围无感染,可关闭软组织,将种植体下 1/3 部分留于骨内不必取出。如果折断于种植体最上端,则可将上端折断部分取出,在生理盐水冲洗下磨平剩余种植体上端,更换种植桩。

除种植体本身折断外,与种植体相连的其他部位亦可能发生折断,如固位螺丝、桥等附件,多因机械性原因或𬌗力在整个种植体上分布不均匀所造成。对此种情况,除了要修理或更换损坏部件外,还要检查使𬌗力分布不均的原因并予以消除。

第十四章 口腔修复医疗纠纷及其防范

医疗纠纷是指医患双方对医疗护理后果及其产生原因认定上有分歧，当事人提出追究责任或赔偿损失，必须经过行政或法律的调解才可了结的医疗纠葛。口腔修复治疗的医疗纠纷(disputes of the prosthodontic treatment)是指在口腔修复医生向患者提供修复治疗服务中，医患双方对医疗后果及其产生原因发生分歧而向卫生行政部门或司法机关提请处理所引起的纠葛。

目前，随着市场经济体制对口腔医疗服务行业的冲击、人们自我保护意识和法律观念的增强，以及新的《医疗事故鉴定与处理条例》的实施，加之现代医学模式的转变及人们审美意识的日趋增强，对口腔修复医疗工作提出了越来越高的要求。与此同时，口腔修复医疗纠纷也频频发生。这就需要引起广大口腔修复工作者的高度重视。

第一节 市场经济条件下口腔医疗服务的认识和思考

随着社会主义市场经济体制的建立和医疗卫生体制改革的不断深入，人们的道德观念、价值取向、行为方式和人际关系都发生了深刻而全面的变化。医疗服务作为与人们的健康生活息息相关的重要行业，也随着时代和社会观念的变化而面临许多新的问题。如何看待医务人员的利义取舍？如何处理新时期的医患关系？医德教育有什么现实意义……原有的经验、认识和作法显然不符合市场经济的运行规律了，客观现实要求我们必须紧紧抓住时代的脉搏，在新的工作实践中去认识、去思考。

一、正确认识医疗服务中利益和仁义之间的关系

市场经济体制的建立和完善，使人们的世界观和价值取向发生了重大变化，人们对医疗服务中的利益和仁义两者之间的统一关系也有了新的认识。许多人认为目前医务人员的职业道德处于历史的倒退，甚至有部分人认为实施仁爱救人的同时必须考虑自身的利益，做到“利”“义”兼顾，保证合理正当的利益关系，这是时代的要求，是市场经济客观规律的重要体现，是社会进步的表现。

首先，利义兼顾原则是市场经济客观规律的要求。在市场经济条件下，医院成为市场的一部分，医疗服务必须符合市场经济运行规律，在市场中求生存求发展，医院在实施仁爱救人同时，必须考虑自身的利益。医疗服务是一种高风险、技术性强、责任负担重的特殊行业，必然要求有较高的社会回报。许多人对医院的收费不理解，认为这也要钱、那也要钱，好像医生的一切活动都是围绕着钱展开的，所以医务人员一提到服务，病人乐意听，一提到欠钱或者涉及到经济方面的问题，病人的脸色和态度就会急转而变，这是对医疗服务宗旨的误解。当然，不可否认，现实工作中的确有部分医务人员受经济利益驱使，唯利是图，这只是个别的现象，绝大多数医务工作者是好的，他们为了患者的利益而放弃了自身的利益，付出了常人难以想象的代价，最大限度地减轻病人痛苦，减少病人负担，却不计较个人得失，表现了神圣的仁爱主义精

神。

现在，我国已正式加入WTO，医疗服务市场的竞争将更加激烈，利义的取舍将更加有序化，更加符合市场经济的运行规律。而只强调某些仁义道德，不重视利益关系，只能得到浮光掠影，也是不切实际的。

其次，利义兼顾原则有利于调动广大医务工作者积极性，促进医疗服务水平的提高。

在市场经济条件下，利义兼顾的原则受到市场经济运行规律的支配，坚持按劳分配、多劳多得。所以，医疗服务过程中，在充分发扬医务人员高尚职业道德的前提下，适当的兼顾医务人员的个人利益，能够充分调动广大医务人员工作的主观能动性，发挥个人潜能和优势，提高服务水平，最终还是病人受惠，这也是实施改革开放和市场经济以来的最大成果。同时，主观能动性的发挥也使得医务人员的“利益”和“仁义”有机地结合起来，在为病人提供医疗服务过程中，处处为病人着想，急病人之所急、痛病人之所痛、为医患之间建立良好的关系而努力。目前，我国各大医院都在推行病人选择医生这一重大医疗服务举措，病人在选择医生的时候，道德考虑的是医生的医德和医术。医德越高尚，医术越精湛，病人选择的机会也就越多，医生的利益也就越丰厚，医生的价值也就会得到充分体现。这种市场化运作方式对广大医务人员来说既是进步的机遇，又是无形的压力，医务人员必须从病人利益出发，从本人的利益出发，为病人提供优质的服务。目前，国内大多数医院都推行了经济承包核算制度，使医务人员的利益和效率挂钩，这对改善医疗服务作风，提高医疗服务水平是一个很大的促进。

当然，医学乃仁慈之术，医务人员首先要讲“义”，以治病救人为己任，努力提高自己的医德和医术。在讲“义”的基础上，兼顾适当的合理的利益关系，这一点需要广大患者及其家属转变观念，以新的眼光看待医院的利益，因为目前我国医疗卫生事业并不是完全福利性质的，不是市场经济中的“孤岛”，医务人员也不是“鲁滨逊”式的隔世者，必须从大的社会环境出发，正确地认识和处理两者的关系。

二、正确认识和处理好医患之间的关系

近年来，医患关系一直是人们谈论的焦点，传统意义的医患关系在新的历史时期受到极大的挑战，特别是在市场经济条件下，各种医疗纠纷、医患之间的猜疑甚至是暴力伤害事件频见报端。医患双方如何调整自己的心态和位置，正确认识和处理新时期的医患关系，对医患双方、对社会都很重要。

1. 转变观念、相互理解、增强医患双方的信任和沟通

市场经济条件下医疗服务观念的转变是建立和谐的医患关系的前提。医疗服务是一项技术性很强的工作，有它特有的要求、性质和规则，需要医患双方相互理解、相互信任。一方面，作为医务人员要认识医疗服务的时代特色，从服务、从言行举止各个方面尊重病人，提高自己的业务能力，实实在在地做到一切以病人为中心。原有的工作方法、工作态度都应该随着时代的变化而作出相应的调整，尽最大努力去缩小医疗服务和患者实际需求之间的差距，减少社会上对医疗服务上的各种微词。作为患者，应该认识到医疗服务工作者的艰辛。医务人员为了患者的健康而不惜牺牲自己的利益，放弃了无数个节假日，甚至是吃在病人身边，睡在病人身边，用手抠大便……尤其是在抢救病人过程中的付出更是常人难以体验到的。如果他们的付出得不到病人的理解，他们的工作积极性将受到打击，更谈不上沟通和理解。

市场经济条件下的医疗服务不同于计划经济条件下的医疗服务，也不同于宾馆、酒店里的

服务，过于"左"或者过于"右"的观念都会对医患双方产生不利的影响。医患双方都必须认识到这一点，更新观念，建立起平等互敬、融洽和谐的医患关系。

2. 扩大患者的知情权，实施透明化服务

在市场经济条件下，医疗服务被作为一种消费正式提出来，人们便以普通的商业消费观念来看待医疗服务，于是明明白白消费等一系列消费观念也被运用到医疗服务中。患者的知情权问题是医疗服务中的一个敏感话题，也是影响医患关系的一个重要因素。长期以来患者对医疗服务透明化的呼声很高，由此而引起的各种纠纷也屡屡发生。医患之间的猜疑、不信任现象越来越严重，不能够真诚地交流，给医患双方带来不快。

实施透明化服务，首先，医生要让病人明白自己的疾病诊治情况，在情况允许的范围告诉病人疾病的控制和发展情况。在治疗过程中，要向病人介绍需要做哪些检查，各种检查的目的所在，需要用哪些贵重药品。在调整治疗方案时应该及时阐述其必要性，以免引起一些不必要的误会和纠纷，也让病人有充分的参与权和心理准备。当然，医院实施透明化服务必须以提高医疗技术水平、满足病人的健康需求为根本出发点，切实做到以病人为中心，文明优质服务。另外，费用的透明化是医疗消费的客观要求。病人住院的每一笔费用，做了哪些检查、用了什么药，小到一个针头，病人都很关心，医院应该主动做到笔笔清，样样清，让患者真正做到明明白白消费。如有的医院开始实施住院收费"一日清"制度和审计查询制度，让病人知道每一笔费用的去向，并由病人审核签字认可，很受病人的欢迎。医院因为费用而引起的纠纷也基本上消除了。目前，"一日清"制度在全国大部分地区都已开展，很好地改善了医患关系，促进了服务水平的提高。

三、医德建设和完善立法两手都要抓，两手都要硬

近年来，因为医疗纠纷而造成的各种暴力冲突屡屡发生，医患之间的关系也急骤下降，而且有进一步恶化的趋势。有人抱怨如今的医务人员唯利是图、缺乏职业道德，也有抱怨如今的立法工作跟不上，没有相应的法律条文来保护医患双方各自的合法权益。因此，在市场经济的浪潮中，加强医务人员的医德教育和完善立法工作两手都要抓，两手都要硬。

市场经济长足的发展，使得医务人员的职业道德成为医院竞争取胜的重要武器。许多医院已经认识到，医德教育的目的和作用不仅仅是培养职业道德高尚的医务人员，更好地为广大群众提供优良的医疗保健服务，也是为了维护自身利益，更好地立足于医疗市场。加强医务人员的职业道德建设，提高医务人员的敬业精神，是患者就医安全、身心健康的有效保障，直接关系到病人的切身利益，对营造良好的就医环境有着重要的调节作用。医院必须时时刻刻抓住医德教育不放松，抓住安全意识不放松，培养高尚的道德情操和以病人为中心的服务观念，坚决制止以权谋私、唯利是图的思想和行为，形成各具特色的看得见、摸得着、说得清、做得到的职业道德行为规范，切实加强对病人的责任感，更好地突出医德的人格力量和示范作用，提高业务素质、减轻病人痛苦、减少病人负担。也许人们不会忘记，发生在两年前的深圳妇儿医院感染、山西某医院输血责任事故都付出了生命的代价，究其原因，主要是因为医务人员的职业道德建设跟不上，安全意识不够。频频发生的医疗事故再次向部分医务人员敲响了警钟：加强职业道德建设，对病人的安全负责，对自己崇高的职业负责。所以市场经济条件下的严峻形势要求我们必须改进医务人员的工作作风，改善当前医疗服务工作中的困窘局面。

当然，在市场经济条件下，仅仅依靠道德建设是远远不够的，完善立法才是改善医患关系、

扭转医疗服务困窘的关键。在我国烧伤界颇具声望的解放军 304 医院烧伤科专家、留学加拿大的医学博士后贾晓明教授曾直言："我们要求医生打不还手、骂不还口，提高职业道德水平，把救死扶伤作为己任，另一方面又感到自己基本的人身权利得不到保障，这是极其矛盾的。"据统计从 1999 年到 2000 年两年时间内，仅北京市 106 所医院就发生病人殴打医生事件 525 起，伤残 94 人。目前，国内医疗服务的不良局面给医务人员造成了从未有过的压力，他们在治病救人的同时，首先得考虑如何保护好自己，这对医疗服务工作是极其不利的。国内许多知名医学专家和有识之士纷纷提出，单纯强调医生的精神境界显然是不够的，对那些蛮横不讲理的人必须用法律来约束。处理医疗服务中的矛盾应该看作多方共同的责任，作为医院应该保持优良的工作作风，精益求精，恪守自己的行业规范、使病人早日康复，最大限度地减少纠纷的发生。

总之，在新的历史时期，随着医疗卫生体制改革的深入，要以市场经济的眼光来认识和思考医疗服务工作中的有关问题，以服务大众健康为出发点，提高医疗服务水平，营造和谐的医疗服务氛围。

第二节　当前医患关系的认识及改善的对策

医患关系是一个以医务人员为主体的群体（以下简称医务群体）同一个以患者为中心的群体（以下简称患者群体）之间的关系，是一种特殊的社会人际关系，是医患双方以医疗过程中所发生的联系为纽带，以当代的社会经济和思想意识形态为背景缔结而成的一种反映当代经济、文化、道德、伦理、法律等内容的社会关系。因此医患之间的矛盾与冲突实际上反映了医患双方在经济状况、文化水平、思想修养、伦理道德、法律法规等方面的矛盾与冲突。

医与患作为一种关系，他们之间问题的产生、矛盾的出现和消除就必然是双方共同作用的结果，既有医务群体方面的原因，又有患者群体方面的原因。因此，对医患关系的认识及改善的对策，本来应该从医与患两个方面、两个角度去探讨；但本节从医院管理的角度出发，侧重在医务群体方面进行探讨。

一、对当前医患关系的客观认识

医患关系，以患者生病到医院（诊所）看病、就医为起点，以医务人员对患者的检查、诊断、治疗、护理为维系的基本条件；只有医务人员对患者的检查、诊断、治疗、护理等活动终止，医患关系才能终结。也就是说，只要医务人员对患者的检查、诊断、治疗、护理等活动在进行，医患关系就存在。

我们认为，当前医患关系总体上还是好的，绝大多数医务工作者还是深受患者的尊敬和信赖的，他们对广大患者也是仁慈为怀、平等相待的；医患双方和谐愉快，心理距离亲近，感情亲切。赵鹏图等曾经对本系统 3 所医院进行过一次调查分析。这 3 所医院中的两所都是病床在 600 张以上的省级大型综合性中医医院，也都是全国示范中医医院，多次被评为全国、省文明医院，在 2001 年 3 月开始、为期 10 个月的行风评议中均被评为满意单位；另一所是专科医院，病床 130 张，在行风评议中也被评为基本满意单位。这 3 所医院 2000 ~ 2001 两年间门诊病人达到 835 多万人次，住院病人达到 6.3 多万人次。作为这 3 所医院的上级主管部门，两年中接

到的医疗投诉共有24起，与医院的诊疗人数相比，不足百万分之三。由此至少可以说明两点：一是医患矛盾是一个普遍性问题，即使是技术力量雄厚、医疗水平高、医德医风好的医院也难以避免；二是医患之间发生医疗纠纷，相对于医院的诊疗人数而言，还是微乎其微的。

另一方面，我们在认识到当前医患关系总体尚好的同时，也应该对医患关系所遇到的新问题、新挑战有所认识。尽管医患之间的纠纷相对于医院的诊疗人数而言微乎其微，但有关资料显示，这类问题有逐年增加的趋势；而且在某些地方，医患之间甚至发展到了兵戎相见的地步。如长沙某医院患者刀砍医学教授致死，重庆某医院患者报复医生而制造爆炸致使5人死亡、35人重伤等事件，都令全国上下为之震惊。这些虽然是极个别的事例，但也从侧面说明了当今医患关系方面确实存在不可忽视的问题。

因此，正确认识与分析当前的医患关系问题，寻求不断改善医患关系的对策，是目前摆在医院管理者面前的一个重要课题。

二、当前医患关系问题的社会背景

医患关系脱离不开一定的社会环境。并受到环境因素的影响。当前在医患关系方面的新问题，正是在中国改革开放和经济体制转变的大环境中逐步出现并不断发展的。因此，正确认识和分析当前的医患关系问题也不能离开社会这个大环境。

首先，在中国全面改革的20多年中，国门的开放打破了人们以往封闭的视野，计划经济体制向市场经济体制的过渡改变了人们的思想意识。患者群体出于对自身价值的肯定和对自身权利和利益的维护，逐渐开始以新的思维方式去重新定位医患之间的相互关系。特别是在医疗市场从原先的卖方市场转变为买方市场的情况下，他们要求医患之间相互尊重与平等，不再对医生或医疗机构唯唯诺诺，他们开始有意识地使用自己的权利维护自身权益。

其次，新的医学模式的提出，要求医务工作者从生物、心理、社会等方面去综合考虑人的疾病与健康而不仅仅从生物学的角度去考虑。从患者的心理而言，他们对在其就医过程所面对的医务人员形象、素质、修养、行为、技术和医疗机构管理水平、服务模式、医疗质量、收费标准、就医环境等的整体评价，在医疗过程中都会产生重要的影响。如果作为医疗主体的医生对其语言及行为、医疗技术与伦理道德方面没有尽可能完善的要求，如果医疗机构没有从管理、经济、服务、质量、宣传等方面尽善尽美地为患者着想，就会埋下矛盾与冲突的隐患，从而导致医患关系问题的出现。

再次，与新的医学模式相冲突的，还由于现代科技的飞速发展，大量的“第三者”物质性媒介的介入，使得医生同“第三者”的“交流”日趋多于同患者的交流，导致医生看病只针对人的疾病，而忽视了患病的人。医患双方在感情、思想上的交流日趋减少，最终造成医患关系的物化。患者被当成待修理的“产品”，医生的职责就是高效率高质量地修理好这些“产品”，人的心理、思想、社会性遭到摈弃，从而产生患者的非人格化倾向。这也是引起医患关系问题的社会背景。

三、目前医患关系问题产生的具体原因

医患关系问题产生的具体原因主要来自医院内部。医院组织、群体总体的医德水平高低，医院内部的人际关系，特别是与经治医师业务联系较多的部门之间的关系融洽程度，医院的各项规章制度以及某些举措与经治医师尽职尽责保障病人正当权益的愿望是否一致等，这些也

会直接影响医师的职业行为，进而影响医患关系。

1. 医院内部改革滞后导致医疗服务质量和水平落后

虽然经过10多年的努力，医疗卫生改革取得了很大的成绩，但是医院内部的改革始终没有取得重大的突破和进展。到目前为止，大多数医院仍然缺乏根据市场和社会需求去调整供给和内部结构的自觉性和主动性，还没有形成有效的自我约束和自我激励的机制，面对的是市场经济而做的却是计划经济的事，在劳动人事、分配、管理、服务等方面仍然游离于市场经济体制改革之外，整体医疗服务的质量和水平落后。这是引发诸多医患矛盾的一个十分重要的具体原因。

2. 医疗商业化发展助长了唯利是图、拜金主义思想

在新旧观念更替的变革时期，在各项政策措施没有完全配套、社会风气还有缺陷的情况下，医疗商业化使医务人员从一个封闭的王国突然闯人一个讲究价值规律和竞争的商品世界，置身于一种多元的经济利益交错之中，有些人难免会被金钱和物质利益所诱惑。一些医院在下达承包任务时，强化经济目标，弱化质量目标，导致了开大处方、滥检查、乱收费等唯利是图的不良行为；少数医务人员产生了拜金主义思想，以职谋私，诱使病人送“红包”，甚至勒索病人钱财。这些最终都导致医患关系问题的出现。

3. 医生缺乏医学人文科学知识造成不能自如处理医患关系问题

医患关系与民族心理、文化有着密切地关系，医务群体只有掌握比较丰富而又扎实的医学心理学、公共关系学等医学人文科学知识，才能应付自如地处理医患关系问题。而当前医学教育却不能满足医务群体对这方面知识的需求。特别是有关医患关系处理的教育要么还是空白，要么仅有课堂理论讲述而没有联系临床实践；医生又缺乏这方面的继续教育。因而出现医生普遍反映现在的病人很难对付，而病人则认为医生对他们的要求不重视。这也是引起医患关系问题的一个具体原因。

四、解决当前医患关系问题的对策

医患关系问题也同社会发展过程中其他问题一样，问题出现了，想办法解决它；老问题解决了，新问题又出现，总是处在一个动态发展的过程中。所以，当前医患关系出现一些困难与挫折是客观的必然现象。我国医疗卫生事业是具有一定福利性的社会公益事业，医患关系是在社会主义人道主义的原则上建立起来的，它不同于西方资本主义社会的以金钱为纽带的医患关系。我国的医患之间彼此的根本利益和目标是一致的，没有本质上的不可调和的矛盾和冲突。因此在我国，使医患关系在不断解决问题中得到改善，是完全可能的。

1. 完善医疗卫生政策，健全医疗法律法规，是解决医患关系问题的根本保证

科学合理的医疗卫生政策和健全的医疗法律法规，能够使医务人员和患者在进行医疗活动时都有法可依、有章可循，从而使医患关系问题得到客观公正的解决。一方面，医务人员有了法律法规的保障，可以把医疗积极性充分调动起来，使他们勇于医治重、难、急、危疾病；另一方面，当医务人员在医疗活动中发生医疗意外，出现医疗并发症等情况时，可以通过法律的途径寻求公平与公正的解决办法。而患者在有了法律法规的保障后，也可以充分行使自己的权利。

2. 加强医院内部改革，形成有效竞争机制，是解决医患关系问题的内在动力

医患关系质量是测试医德医风水平的试金石，也是检验医疗服务质量的监测器。从这个

意义上说，良好的医患关系是医院极具竞争力的无形资产。医院要在市场竞争中生存和发展，就必须加强医德医风建设，提高技术水平和服务质量。而要达此目的，非深化内部改革不可。只有深化医院内部改革，在改革中实行规范和科学的管理，形成医院内部以及医院与医院之间的良性竞争机制，使医院的每一位职工都认识到，医患关系与病人多寡与医院生存与个人利益都是紧密联系在一起的，从而不能、不想也不敢做出破坏医患关系的事情。

3. 加强医务群体培训，强化人文科学知识，是解决医患关系问题的重要手段

随着社会的进步和民主法制的不断健全、完善，对医务群体特别是临床医生妥善处理医患关系能力的要求将越来越高。临床医生出于职业需要和竞争需要，要更加主动地学习掌握妥善处理医患关系的知识和技能。因此，医学教育要尽快适应这种形势和需求，加强对临床医生和高年级医学生有关医患关系处理的教育。要根据现实情况和临床实践要求，开设《医患关系处理》等课程，从医学社会学、医学伦理学、医学心理学、医学法学、医药经济学、医院管理学等多学科角度培养高年级医学生、临床医生，使他们全面理解并掌握妥善处理医患关系必须的人文科学综合知识和实际操作技能，从而在医患关系问题出现的时候不但不至于束手无策，而且能够应付自如。

第三节 当前医疗纠纷的特点及防范处理对策

在当前社会主义市场经济体制建立的过程中，医疗保健卫生业务的需求发生了很大变化，随之而来的医患之间的矛盾和医疗纠纷出现了新的情况，本节就当前医疗纠纷的特点及防范处理对策讨论如下。

一、当前医疗纠纷的特点及原因分析

1. 医疗纠纷增多，处理难度加大

医疗纠纷是一种社会现象，有社会因素，也有医院内部管理和技术因素，当前医疗纠纷已成为人们关注的热点，医疗纠纷数量呈逐年递增的趋势，有的医疗纠纷甚至扰乱了医院的正常工作秩序。据报道，某医院 1999 年 3 月 ~ 2000 年 3 月 1 年中发生较大的医疗纠纷 26 起，有一起纠纷到医院纠缠达 10 多次，罗斌等报道医疗纠纷所占尸检总数由 1986 年的 8%上升到 1998 年的 17%。许多医院领导者感到最棘手问题就是医疗纠纷的处理，牵扯很多精力，患者家属纠缠不休，一起纠纷闹很长时间。对医务人员的心理、态度和行为也产生了许多不良影响。

2. 经济赔偿数额越来越高，索要名目越来越多

很多医疗纠纷的索赔金额明显增多，有的简直是天文数字，仅北京地区近几年来在审未结的医疗纠纷案例中，诉讼标的在百万元以上的有多起，最高达 300 多万元，即使是医疗机构与患者及家属通过协商解决的医疗纠纷案例，赔偿额也往往大大超过一次性补偿的标准，有的甚至超过几十倍，上百倍，某省1996 ~ 1999 年发生医疗纠纷 3 700 多起，直接经济损失 700 多万元，间接经济损失 2 000 多万元，其中有一起医疗纠纷索赔 150 万元。

3. 诉诸法院审理的案件增多，法律处理面临许多难点

人民法院受理医疗纠纷民事案件的法律依据，始于国务院 1987 年 6 月 29 日发布的《医疗事故处理办法》，其第 11 条规定，对医疗事故技术鉴定委员会所作的结论或对卫生行政部门所

作的处理不服的可以直接向当地人民法院起诉。以后,最高人民法院在1989年10月、1989年11月、1992年7月又多次对医疗事故争议案件人民法院是否受理多次作出解释,明确了人民法院应当受理和不予受理医疗纠纷的范围。但是,对于医疗事故技术鉴定委员会鉴定明显不是医疗事故的医疗纠纷,以及未经鉴定的医疗纠纷,人民法院是否受理等问题,现行法律、法规未作明确规定。由于这种医疗纠纷处理法律制定的严重滞后,致使医疗纠纷法律处理遇到了难点,受理范围和审理结果差异很大。

医疗行为具有技术性、复杂性、风险性等特点,在许多复杂的医疗纠纷案件中,医疗活动是否有过失,医疗单位对不良后果是否有责任,定性相当困难。在有的医疗纠纷案件中,医疗活动的过失与病员所患疾病的自然转归混合存在。在病人的不良后果中,医疗活动的过失是居于主要地位还是居于次要地位,是偶合还是相互作用,其鉴定都是相当困难的。但是,现在社会上和有些人民法院,总认为医疗事故技术鉴定委员会是卫生部门内部设置的,其鉴定结论缺乏公正性,有袒护包庇医疗单位之嫌。于是有些人民法院在审理医疗案件时对医疗事故鉴定委员会的鉴定结论不予采信,而是委托法医医疗机构进行鉴定,以法医鉴定结论定案,结果形成法医鉴定否定医疗事故技术鉴定的局面。而医疗事故技术鉴定结论和法医鉴定结论不一致时,人民法院几乎都采信法医鉴定结论。然而事实上医疗事故技术鉴定并非都是袒护包庇医疗单位的,法医鉴定也并非都是准确无误的。某报以"法医鉴定岂能变戏法"为题,报道了一斗殴所致的人身伤害案件中,5个法医鉴定机构对同一事实作出了5种不同的法医鉴定结论,使当事人在有罪与无罪的判决之中度过了3个春秋。简单的斗殴人身伤害的鉴定都显得如此困难,可见当前在医疗事故技术鉴定结论与法医鉴定结论不一致时,简单地认为医疗事故技术鉴定结论不公正而不予采信,显然既不科学又不公道,也不合法。

某市在使用丁胺卡那霉素致婴儿耳聋医疗纠纷案件中,医疗事故技术鉴定委员会鉴定认为不属医疗事故。但人民法院仅依据司法鉴定机构不能排除被鉴定人目前的耳聋与其被注射丁胺卡那霉素之间存在着直接因果关系,且耳聋的药物性中毒的可能性为大的不肯定鉴定意见定案,判决医疗单位赔偿损失51万余元,司法鉴定机构的鉴定意见是不能排除的,可能为大的是似而非的意见但人民法院的判决却是肯定无疑的,这显然对医疗单位是不公平、不公正的。当前,医疗纠纷出现"二多一高"究其原因:一是由于广大群众对医疗保健服务的需求增高,自我保护意识和法律意识增强,二是由于我们医院管理和医疗服务还存在某些缺陷疏忽导致了一些医疗差错事故的发生,加上处理不妥,医院与患者及患者家属之间达不成相互谅解协议而导致成纠纷。三是新闻媒体对医疗纠纷的炒作也是造成医疗纠纷案件增多的原因之一。近几年来,新闻媒体作为舆论监督工具对于社会各行业的发展起到了积极作用。但医疗行业是一个特殊行业,新闻记者大多医学知识缺乏,往往因患者主诉而激发同情心理,有的新闻媒体甚至过于干预医疗活动。炒作医疗事故医疗纠纷,有的在采访病员或家属听了一面之词,未弄清事情真相,未听取医疗单位或卫生行政部门的看法和意见的情况下,就在报纸、电台、电视台的公开披露,且相互转载,新闻媒体的片面炒作常使医患矛盾激化,给医务人员和医疗单位造成了很大的舆论压力,使医疗工作更加困难和复杂化,也促使了医疗纠纷案件的增加。例如自从天津某案经法院判决高额赔偿,被新闻媒体炒作后,医疗事故的索赔额扶摇直上,高烧不退。就连一些经鉴定不是医疗事故的医疗纠纷,有些医院也不得不拿钱了事。

二、医疗纠纷的防范处理对策

1. 加强医德医风教育，增强防范意识

良好的医德医风是医院管理的基础，是规范医疗行为的重要保证。因此必须强化医务人员职业道德修养，增强医疗安全意识，充分运用道德和法律武器来确保医疗安全，防范医疗纠纷的发生。近几年一些医院围绕以“病人为中心”，创建“百佳医院”，对所有的出院病人实行医疗质量和服务质量的“跟踪服务”，深入开展职业道德和法纪法规教育。请上级业务主管部门领导作专题讲座，将理论与医院实例相结合，组织编写了《医疗质量医疗安全资料汇编》供医务人员学习，提高了全院医务人员对医疗质量和医疗安全重要性的认识，使每位医务人员意识到医疗安全的重要性，树立良好医德，增加法制观念，做到依法行医，文明行医，从而防范和减少了医疗纠纷的发生。实践证明，只要医务人员对病人做到态度上热情诚恳，技术上精益求精，收费上合情合理，就能赢得病人和家属的信任，就可以大大减少医疗纠纷的发生。

2. 建立健全规章制度，加强监督约束机制

医院规章制度是维护正常医疗秩序，提高医疗质量，防范医疗差错事故的重要保证，是全体人员要遵守的基本原则，是医院各项工作的准绳。建立健全了各项医疗管理制度和规范，对新毕业医师，住院医师、进修医师上岗前讲授医疗纠纷的防范与医疗法规。成立了医疗质量和医疗安全管理领导小组，制定了医疗质量和医疗安全考核标准，对出勤、查房、会诊、处方、手术等制订了切实可行的考评办法。层层签订医疗安全责任，组织检查三级医师查房，术前讨论签字，特殊和风险检查签字与谈话会诊等医疗制度的落实，坚持了科室职能部门和医院三级质量考核，从而加强了监督约束管理机制，通过这些措施，医疗质量有了明显提高，医疗事故，医疗纠纷大大减少。

3. 化解医疗纠纷，减少负面影响

医疗纠纷是一项比较复杂，涉及面较广的问题，同时也是一个政策性，科学性和灵活性都很强的工作。在医疗纠纷明显上升的今日，医疗单位要设立解决医疗纠纷的工作机构，在日常工作中注意培养具有一定政策素质和业务素质的人员担任调解工作。当医疗纠纷发生后，要客观准确地分析医疗患者及家属的具体情况，热情、耐心地接待来访者，给当事人以信任感，对所投诉的问题要认真客观地进行分析科学地处理，既坚持原则性又运用灵活性，掌握解决问题的主动权，最大限度地减少医疗纠纷的负面影响。

4. 加强医疗立法

我国1987年颁布的《医疗事故处理办法》已不能适应当前的发展需要，而且我国在处理医疗纠纷方面没有立法，遇到具体案件的处理很难有合适的法律依据。卫生行业的医疗纠纷涉及社会稳定，在公民法制意识及经济意识不断增强和医疗纠纷呈逐年上升的情况下，国家应尽快制定医疗法规，把医疗事故和医疗纠纷的处理纳人法制轨道，使其有章可循，有法可依，这样就可以增加医疗纠纷各方对处理结果的信任度，就可以大大减少不必要的医疗纠纷，使社会、医院、家庭安定。

5. 正确认识和维护医院权益

维护和侵犯是相对的，有侵犯才要维护。当前绝大多数侵犯医院权益事件是医疗纠纷所引起，围攻或打砸医院，扰乱医院医疗秩序，侮辱、殴打甚至非法拘禁院长和医务人员，诽谤医院声誉，借机向医院敲诈勒索钱财的事件屡屡发生。每当发生这些情况时医院的合法权益往

往得不到保护,致使一些院长和医务人员常有不平感和危机感。因此,我们要正确认识和学会维护医院权益。

维护医院权益要奉行和坚持党性原则和自律原则和以事实为依据,以法律为准绳的原则。要以树立良好的医德医风,以加强自律为起点,牢记全心全意为人民服务的宗旨,恪守职业道德,职业责任和职业纪律,才能从根本上消除侵犯医院权益的隐患。具体来说要大力宣传医疗服务事业的特殊性,消除人们对医院性质认识的偏差和误解,要使人民群众承认并尊重医院的权益。要依靠自己和法律来维护医院权益。所谓靠自己,不是每个医院单枪匹马,而是通过学会组织起来,依法来维护医院权益,也就是要充分发挥医师协会、医学会、医院管理学会等行业学会协会在医院依法维权中的作用和团队精神。医疗工作是高风险工作,光强调其风险和特殊还不够,还要学会将特殊医疗风险转移出去,要搞医疗意外保险和医疗责任保险。要团结各界,争取理解支持。当前社会各界特别是新闻媒体对医院提出很多问题,如有的报纸提出说医院手术室的门为什么总是神秘地关着,还有的报纸提出病历要公开。因此,要学会解释,沟通与协调,要和报纸、电台、电视台及有关方面加强医院的正面宣传,开展树立医院良好形象的活动、充分发挥新闻媒体在维护医院权益中的积极作用,这是维护医院维护权益的重要途径。

第四节 口腔修复医疗纠纷产生的原因及防范

一、口腔修复医疗纠纷产生的原因

口腔修复医学是研究用符合生理的方法修复口腔及颌面部各种缺损的一门科学。它采用的主要方法是利用人工制作的修复体修复口腔及颌面部的缺损。口腔修复医学的特点是手术风险性小,口腔修复的医疗工作具有治疗程序多、疗程长、参与治疗的人员多、使用的材料设备多、工艺性强、直观性强及复诊次数多的特点,由于这些特点,易出观以下原因引起的纠纷。

1. 责任心不强

医疗工作面对的是人的健康和生命,任何的一点过失,无论是过于自信造成的过失,还是疏忽大意造成的过失,都可能造成不良的医疗后果,引发医疗过失纠纷。过于自信和疏忽大意从心态上看,其主观因素就是对工作的责任心不够,粗心大意。

2. 医疗技术水平低下

这是造成医疗过失纠纷的客观原因。医护技人员平时不注意自身能力的提高,流行只重外文和论文的“两文”风,是导致临床医疗水平下降的原因。

3. 服务水平低下

包括医院的环境设施、部门设置、医务人员服务态度、后勤保障等。拥挤的环境、混乱的秩序、昏暗的光线、繁琐的手续、生冷的态度、无保障的后勤工作都会在患者的情绪、行为上造成心理影响,出现焦虑、猜疑、愤怒、抑郁、失助感、孤独感、主观感觉异常等心理问题,易成为医患纠纷发生的原因之一。

4. 医德医风不正

医疗过程不单是诊治过程,同时也是医患在情感上的交流过程。一个医德修养良好的医务工作者所表现出的尊重、关怀、体贴,会极大满足患者的安全感、信任感,增强患者的信心,更

利于相互谅解，反之则极易产生纠纷。

5. 后勤保障工作不利

口腔修复医疗工作的运转需要一定数量的物质保障，必备材料的缺乏及仪器设备的失修都会给医疗工作带来困难，延误治疗，导致不良后果而引起医患纠纷。

6. 管理不善

对于群体运作的单位，管理就如同人体的神经系统一样重要。管理松懈、制度不全，尤其是有章不循是造成责任事故的主要原因。人才上的管理不善直接影响医疗质量和服务态度；物品上的管理不善会影响医疗工作的顺利进行；门诊秩序的管理不善易导致就诊混乱、这些都是引发医患纠纷的诱因。

7. 患者缺乏应有的医疗常识

口腔修复的治疗过程通常需多次就诊方可完成治疗，每次诊疗时间长，周期长，每次的治疗需要预约时间，患者随意性的就诊会打乱医生的治疗计划，预约管理不良易引起患者迁怒。患者对修复体过高的期望值，对修复体的一些不符合医学科学的要求，易造成不应有的纠纷。患者对价格的不理解，比如不了解材料的上涨因素，因而产生一种"高"价心态。另外，由于患者对义齿的适应能力各异，又由于自身条件各异，尤其自身条件差或适应能力差的患者易产生价格高、疗效差的看法，出现纠纷。

8. 过度的自我保护意识

随着医疗市场的转变，患者的自我保护意识增强。正常的自我保护会维护患者的合法权益；过分保护或失度的保护意识，会引起不必要的纠葛。

9. 医务人员承诺不当

由于人体的差异，口腔修复体不可能达到相同的效果，对于功能恢复程度、外观、使用年限等问题，医务人员应实事求是，慎重解释，决不可夸大其辞、过度承诺或含混不清，以免出现纠纷。必要时病案书写要详细，以便出现纠纷时澄清。

二、口腔修复医疗纠纷的防范

从根本的出发点上看，医务人员与患者的目的是一致的，没有利益冲突，出现医疗上的不良后果是双方都不希望的。解决医患纠纷固然重要，但更重要的是防范医患纠纷的产生，从医患双方共同努力的角度出发，医患纠纷是可以防范的。

1. 注重医务工作人员素质的提高

医务人员知识与技能的水平高低决定了为患者服务质量的高低，也是防范医疗事故与纠纷的关键。继续教育是扩展知识、提高能力、跟上信息时代的有效方法。定期、严格的专业技术考核是一种有效的督促手段。学术交流和探讨可以有效地解决疑难病症。只有全面提高医务人员的整体素质，才能最大限度地减少医疗事故与纠纷的发生。

2. 强化医务工作人员的医德医风

人的行为是受一定的道德观念支配的，在医疗领域医务工作者的行为要受到医德的约束，以此来调节医患关系，防范医患纠纷。医德规范的大体内容如下：①敬业爱岗；②平等待患；③热忱负责；④精益求精；⑤廉洁守法；⑥举止文明；⑦慎言守密；⑧协作及相互尊重。

要使医德规范起到行为约束和调节人际关系的作用，就要发挥医务人员个人的主观能动性，医疗机构的教育作用和患者的督查作用，养成和强化医德意识。

3. 加强法制教育

市场经济是以法制化为基础的，普及法律知识，加强法制教育和宣传依法管理医疗活动，依靠法制的强制性和道德的约束性共同规范医患双方的行为。

4. 加强医疗管理

建立科学、完善的管理体系，强调各类人员的岗位职责，全面提高人员素质，提高管理人员的管理能力，有效协调各科室、各部门之间的配合，设立医疗质量控制体系，做到制度化、常规化、标准化、规范化。

5. 扩大社会宣传

增进相互谅解，充分利用各种宣传渠道和媒体积极宣传和普及医疗保健常识和就诊常识，了解诊疗的基本程序和必要性。提高全社会的道德水准，提倡就医道德，文明就医，尊重医务人员，理解目前看病难的状况，体谅医务人员。宣传和倡导依法办事。在出现问题时，能合理地提出问题，寻找证据，以合法的手段维护自身的权益。

第三篇
口腔修复学教学及口腔医学教育探索

第一章　口腔修复学教学探索

第一节　口腔修复医学的新进展及教学思路的转变

一、现代口腔修复学的新进展

现代科学技术的发展，给口腔修复学的发展注入了生机与活力。多学科的交叉、综合，拓宽了口腔修复学的研究领域，新的研究手段和新材料、新技术的采用使口腔修复学有了较快的发展。

1. 基础研究

口腔修复学属于生物医学范畴，生物力学、生物机械学和生物工程方面的进展直接影响到口腔修复学的发展。相关学科的研究成果已逐步服务于口腔医学研究，主要表现在以下几个方面。

(1)生物力学研究：应用各种应力分析，分析义齿及其支持或覆盖组织的应力分布情况，以减轻组织损伤，延长修复体使用寿命，使修复体能充分发挥功能。如有学者通过对下颌骨强度、密度的研究，进一步搞清骨组织的变化实质，发现人体下颌骨强度性质具有显著的方向性，不同的方向或不同的加载方式所测强度不同，髁状突顶端与其颈部的骨密度存在明显差异等。常用的应力分析方法有光弹应力分析、有限元法应力分析、激光全息应力分析等。

(2)牙齿冠宽度、咬合特征变异遗传研究：表明牙齿冠宽度明显受遗传因素的影响。

(3)国人牙冠色度研究：在综合外国人色度测量的基础上，结合中国人牙冠特点，制成具有临床使用价值的国人牙色比色板。

(4)植人体与组织的结合机制：植入体可长时期地支持修复体，但骨、龈组织与植入体间的界面附着结合机制正在研究中。骨内种植体成功的先决条件之一，是获得及维持种植体表面的牙龈良好附着。目前研究表明，国产纯钛能够与牙龈上皮形成良好界面，这一进展将对临床

成功应用种植体起重要作用。

(5)冶金学研究:对目前修复体常用的含镍、铬、铍合金的生物相容性需要继续研究,除考虑其生物相容性外,还需兼顾适配精度、易加工、防锈、保持色泽等多方面性能。含钛合金被认为很有希望。

(6)殆学理论在口腔修复的临床应用方法:殆学理论在口腔修复临床应用的目的是使修复体更加符合患者的生理要求,使修复体建立在生理基础之上。研究方法主要有下颌运动轨迹描记仪、肌电仪、殆音图、X线头颅摄影等。

(7)聚合物:已长期应用的人工瓷牙存在一系列问题尚待解决:①不易加工;②脆性;③不能与基托材料黏合;④造成对殆的真牙或修复体的磨耗。另一种常用的材料塑胶,则由于耐磨性太差不令人满意。近年来出现的"拜耳"人工牙、多层色树脂牙、高丝磨人工牙等,可弥补上述二者的一些不足,但要达到与真牙相近的抗磨耗度,还需进一步研究。

(8)义齿与口腔微生态环境的研究:无论从开发高质量修复材料的研究,不断提高和改进修复体的质量和制作工艺方面,还是从预防龋齿、牙周病,加强口腔预防保健意识,增强义齿的适应性,延长义齿的使用寿命,充分发挥义齿的治疗作用,积极探索义齿所致口腔病变的发病机理特点及防治措施方面来讲,该研究都具有重要的理论价值和实践意义。高宁、余占海等从不同侧面,探讨了义齿与微生态平衡问题。

(9)注意全身因素及社会心理因素的影响:当代科学研究的重要趋势之一就是在高度分化的基础上进一步综合,医学研究也是如此,随着科学技术发展,医学分科越来越细,研究越来越深人,这往往造成重视局部忽视全局的观念。因此,必须注意局部和系统的关系,如系统性的激素(如雌激素)对无牙颌齿槽骨吸收的影响。随着传统的机体健康观念转变为生物-社会-心理模式,给口腔修复学注入新的内涵。口腔修复体不应单纯看作一副假牙,更不能简单地看成是一个机械物件或工艺品,而应该看成是一个治疗装置,藉此恢复患者缺损部位的形态和功能,矫正畸形,矫正功能紊乱,终止病变发展,同时满足患者生理、心理的需要,并融汇社会医学的内容,使修复体成为患者身上的人工器官。这个器官与患者的口颌系统和整个机体生理环境、心理状态相适应。在口腔中存在着微生物、温度、温度效应和机械应力等作用的特殊环境,能长期无害地、和谐地为患者的身心健康服务,使患者既恢复机体健康,又对社会环境充满信心,恢复正常的社会生活,这是修复学被赋予的使命。如义齿的适应性研究、修复患者的心理学研究等。

(10)口腔修复美学的研究:现代人类物质文化生活水平的不断提高,使医学美学越来越引人注目。随着口腔修复学的发展,美学与传统口腔修复学的有机结合,对丰富口腔修复学理论,推动口腔修复医疗实践起着重要作用。口腔修复学理论与医疗技巧必须贯穿着医学美学的指导思想,开拓和创造口腔修复医学美,已经成为口腔修复学孜孜追求的目标。目前这方面的研究已引起广泛重视,有关专著已经或即将问世,如《口腔医学美学》、《口腔颜面美容医学》、《美容牙科学》、《口腔颌面美容修复学》等。

2. 应用研究

(1)种植义齿研究:种植义齿与其他修复相比,有明显的特殊性,故对种植方法及上部结构使用的材料及临床形态设计的优劣,关系到种植的成败,目前所用的种植材料包括:生物材料钛制成的叶状种植体、螺旋形种植体、钛-生物活性玻璃陶瓷(Ti-BGC)、钛-羟基磷灰石陶瓷(Ti-AHC)复合而成二段式圆柱种植体。

(2)金属烤瓷修复体的研究:①瓷层厚度对金属修复体颜色的影响:通过研究,华西医科大学得出如下结论:底层金属为镍铬合金时,瓷粉选用 Vita 瓷粉 B2 色时,不透明瓷的最佳厚度为 0.2 mm;体瓷厚度为 0.8 mm 或增加到 1.5 mm,提示临床上应磨除足够的牙体组织,以提供不透明瓷的恰当厚度,并给体瓷留出 0.8 mm 以上的间隙,使修复体颜色达到理想效果。②金属烤瓷修复体底金属研究:通过对新研制的金瓷修复体金属——CAI 合金(以 Ni - Cr 合金元素为基础,加入 Mo、No 合金元素强化奥氏体基体,再析出第二相进一步强化合金,定名为 CAI 合金)的临床应用,发现该合金与瓷的热膨胀系数相近,在口腔内生物相容性良好,无毒性,耐唾液腐蚀,不变色,有足够的强度和塑性,符合临床要求。

(3)全口义齿方面的研究:①孙廉教授提出将总义齿排列法分为 4 类:解剖式上颌后牙先排列法;解剖式下颌后牙先排列法;解剖式上下颌牙交替排列法;无尖牙排列法。②中性区的作用:通过中性区排牙与传统式排牙总义齿功能的对比研究表明,中性区排牙,咀嚼效率无明显差异,但患者感觉舒适,发音清楚。③总义齿正中𬌗时前牙有无𬌗接触对义齿及其组织应力分布研究表明:正中𬌗前牙有𬌗接触时,使上颌腭基托前部横向接应力增大,增加了基托中线纵裂的可能;使前部牙槽嵴压应力增大,加速牙槽嵴吸收。认为总义齿正中𬌗时前牙不应有𬌗接触,以利义齿的坚固和支持组织的健康。④义齿基托适合精度:丙烯酸树脂基托的适合精度尚属满意。有研究表明:金属基托的尺寸精度更好,固位力也较好,但不易修改边缘及重衬,这限制了使用范围。⑤磁性固位覆盖总义齿:能增强固位和咀嚼效率,缩短患者的适应时间。⑥舌翼增强下颌总义齿固位和稳定。

(4)计算机辅助设计与制作(CAD/CAM)技术:用光学实时数据采集系统或利用专家推理方法所建立的计算机模型,参与义齿的设计与制作。其潜力在于:①节省牙科医师的时间;②提供高精度,开辟了口腔修复的新领域。

(5)桩 - 核 - 冠系列新工艺:新材料修复后牙大面积缺损,是目前临床上颇受欢迎的值得推广的修复方法。

(6)磁共振成像(MRI)技术:在对颞颌关节病的诊断中,作为一种检查颞颌关节盘的位置及动态的手段,是一种无侵袭、无损害、对比度高的检查方法。

3. 高新技术在口腔修复中的应用

①肌监测仪(MYO - montior73)治疗颞下颌关节紊乱综合征(TMJDS)。②MRI 在颞颌关节疾病中的应用,可更早更准确地诊断 TMJDS。③微波加热技术应用于口腔修复。④计算机和 CAD/CAM 在口腔修复领域中的开发及应用。⑤快速自控塑料热处理制作义齿新工艺。⑥铸造玻璃陶瓷在修复中的应用。⑦语言信号微机处理系统的开发,为口腔领域语音障碍的研究,修复体修复后的语音清晰度的改善找到了一个处理手段,是一种灵活、运用范围广、分析速度快的声学分析方法。⑧八道多功能生理记录仪与计算机连接,建立肌电信号微机处理系统,可准确测量咀嚼肌与下颌运动的关系、肌电信号与性别的差异等。

4. 口腔修复材料的研制

①黏结剂不单独固化,有利于复合树脂与牙釉质的黏结,能提高强度。②含氧基结构(具有生理活性物质)的新型复合植人材料的研究。③Plat 铸造陶瓷及铸造玻璃配套包埋料的研制。④高强度塑料基托材料,这种材料采用可见光固化或热固化,其强度高,韧性好,耐久性强,颜色光泽逼真。⑤强黏结性修复用复合树脂。⑥植酸钙镁骨缺损修复材料。目前有关骨诱导成骨材料的研究尚在进行中。

5. 多学科交叉与合作研究

口腔修复学研究如结合其他领域的专家、设备及课题进行，则易于取得良好成果。以口腔修复目前获得很大成功的烤瓷系统、种植系统、美容修复系统为例，是在软硬组织生物学专家、物理学专家、冶金专家、工程专家、材料学专家、外科医师、美学专家、牙周病学专家和修复专家的共同努力下发展起来的。这一领域继续取得进展仍需更多的合作研究。

二、口腔修复学教学思路的变革

综观口腔修复医学的发展历史、现状及趋势，对现行口腔修复医学的教学模式提出了强烈的冲击，如何适应现代及未来口腔修复医学发展的要求，培养面向21世纪高素质的口腔修复医技人员，提高教学效果，值得深思。

1. 站在学科发展的前沿

口腔修复学的发展与其他各学科的发展密切相关，除与口腔临床学科和基础学科相关外，还与材料学、物理学、化学、力学、光学、精密铸造学、电学、生物力学和计算机生物医学工程等各学科密切相关。相关学科的不断发展，将促进口腔医学、口腔修复学的快速发展。因此，作为口腔修复学的教师、医师应掌握与本学科有关学科的国内外发展的新动向，掌握和了解新理论、新材料、新技术和新仪器设备的现状和发展趋势，从而可以及时准确地给学生讲授本学科和科研的发展新动态和方向，帮助广大学生开阔视野，拓宽思维，始终站在学科发展的前沿，才能高瞻远瞩，选择前人未做的新的、高学术水平的、有应用价值的领域深入学习、思考和研究。

2. 主动适应现代医学模式的变革

随着医学模式向生物－心理－社会医学模式的转变，对医学生的培养应主动地适应这一变革。新型医用人才不仅要有熟练的医技应变能力，还应该具备心理、社会和伦理知识。一个合格的口腔修复工作者，不仅应该是一个口腔医学的科学工作者，也是一个缺牙或畸形患者生理功能的再造者，同时还应该是一个心理学和社会医学的行家，以不断满足广大患者的生理、心理需要，并融汇社会医学内容，使患者既恢复身心健康，又对社会环境充满信心，恢复正常的社会生活。因此，在口腔医学教学中，应该贯穿心理学、社会医学及医德教育。

3. 做到理论与实际操作紧密结合

口腔修复学的实践性极强，这一特点决定了它必须将科学性与技术性完善地结合起来，既要系统地掌握有关基础理论，又要熟练掌握各项操作技能，理论与技能两方而不可偏废。因此，在口腔修复教学中必须注重培养学生严格掌握基本理论、基本知识，实验课则要求学生多作多练，反复训练基本技能，达到掌握正规操作技术，并通过实验课进行理论联系实际，将课堂所学内容加以理解、消化、记忆、吸收。

4. 加强口腔审美教育

口腔修复学教学不仅要求学生能为患者制作修复体，以修复缺损和畸形，恢复口腔的解剖形态的完整性和生理功能，而且还要达到美齿美容的要求和目的。从义齿的色泽和面貌外形的恢复上均应符合美学的要求。在教学中除要求学生选择最佳修复体设计和提高制作工艺外，还必须要求学生具有美学的知识。例如牙体、牙列缺损的修复均应考虑修复体的牙冠形态、大小、色泽与同名牙对称协调，使之逼真，达到以假乱真的效果。牙列缺失的患者，由于天然牙不存在，面下部失去支撑，面下部高度降低，鼻唇沟加深。长期失牙后修复，则牙槽骨逐渐吸收，牙槽嵴变得窄小低平，面下1/3高度明显缩短，下颌前伸，面容显得苍老。修复时应从修

复设计及义齿制作考虑，使患者的修复体不仅恢复生理功能，还应给患者一个年轻的或者较理想的面容，使患者身心健康。

第二节　口腔修复学理论课教学的探索

口腔修复学是研究口腔及颌面部缺损畸形的病因、临床表现、诊治和修复的一门临床学科，其涉及的基础学科和相关学科多，有较强的理论性、实践性和技术性。因此，对于教学内容、教学方法有特殊要求。加之口腔视野小、牙齿体积小、口腔解剖结构细微等特殊情况，使口腔修复的教学工作有较大难度。探索一套切实可行、行之有效的教学方法，一直是广大口腔修复学教师孜孜追求的目标。

一、课堂教学力求形象化

口腔修复学与口腔内科学、口腔颌面外科学不同，与全身疾病的内科学、外科学等差异更大。它不是以疾病为系统来讲解疾病的病因、病理、症状、诊断、治疗与预防，而是以修复体为系统，具体讲授每种修复体的设计原则、固位原理、受力情况，以及修复体的具体制作方法和步骤等。因此，口腔修复学的教学内容与学生所学基础课等内容联系很少，学生感觉新名词多、新概念多、技术操作多、难度大、不易理解。因而，口腔修复学课堂教学必须采用实物、模型标本、绘图、幻灯、录像、电影等生动具体的教学教具教材，方能使学生在课堂教学中做到有实体感，即看得见，摸得着，给学生一种"原来如此"的感悟，这样就很容易理解和记忆教师讲授的内容。

二、理论讲授要透彻明了

口腔修复学具有很强的理论性，理论课教学不仅要使学生知其然，还要使学生知其所以然。牙体、牙列缺损和缺失是常见病和多发病，可摘局部义齿、全口义齿、冠和固定桥是常规的修复方式，这是口腔修复学教学的重点。面口腔的牙体牙列缺损、缺失和畸形情况是多种多样、千变万化的。因此，要为各种患者设计制作出功能良好、外形美观的修复体，使之在承受各种咀嚼压力时不松动、不脱落、稳定、平衡、坚固耐用，设计者和制作者必须了解和掌握修复设计和制作的原理，以及口腔中牙齿、牙列和颌面部的解剖生理特征及验学理论。近年来随着社会的进步和科学技术的飞速发展，各学科的相互交叉和相互渗透，新兴的边缘学科生物力学已与口腔修复学密切结合，众多学者应用生物力学手段来分析和研究修复体的受力、验力分布及力传导分布的问题，并得到可喜的成果。为优化修复体的设计和保护基牙提供了理论依据。随着口腔基础学科的深入发展和新学科的创建，口腔修复学逐渐与口腔生物化学、免疫学、微生态学等结合，开发高质量修复材料的研究，不断提高和改进修复体的质量和制作工艺，增强义齿的适应性。并且加强口腔预防保健意识，积极探索义齿所致口腔微生态平衡失调及口腔病变的发病机理，预防龋病和牙周病。此外，口腔修复学的修复设计，修复体的固位和稳定，以及其制作方法步骤均有其特定的和严密的连续性、系统性、逻辑性和科学性，通过理论课学习，力求使学生融汇贯通，严格地掌握其基本理论和基本知识。

三、课堂语言力求生动风趣

鉴于口腔修复学理论性强，教学内容极为抽象的特点，口腔修复学理论课课堂教学的语言应力求生动感人，以激发学生兴趣，充分调动学生主动思维的能动性。在理论课课堂教学活动过程中，教师是主体。教师除认真讲解重点、难点、不断充实教学内容，掌握新动态、了解新进展，给讲课内容不断输送新鲜血液外，还应注意课堂教学语言的生动风趣，做到讲话不拖泥带水、枯燥无味，让学生听着听着就打瞌睡。应使自己的语言风趣、幽默、精辟，让学生在整堂课上自始至终，情绪高昂，思维活跃，就很容易记忆和理解教师的讲授内容。例如把口腔修复学的每个章节的内容，按照教学大纲的要求，分为掌握、熟悉和了解几个层次来要求学生，尤其对学生必须要掌握的基本理论又分为一至五个“星级”。每每讲到这些上“星级”的问题时，就首先强调学生高度注意，讲授完了之后，再讲一段幽默或风趣的小故事或生活趣闻，让学生们轻轻松松地笑一笑，然后带领学生又把刚才讲过的重点内容重新复习一遍。实践证明，这样做的教学效果显而易见要比枯燥的讲解好得多。在讲课过程中，还应随时观察学生的神态及情绪，一旦发现有学生出现情绪低落或对有关问题产生疑惑时，就应注意从讲课语言的神态、口吻、方式等各方面加以调整引导，不时地使用一些形象幽默的比喻语，把抽象枯燥的概念形象生动化。并且应注意引用启发式教学方法，让学生在课堂上始终跟着老师的讲解进度积极主动地思维，充分发挥学生的主观能动性。遇到难以理解的问题，发现大多数同学出现疑惑时，就应暂停，做一些详细讲解，或将问题暂搁一边，讲一件幽默风趣的事，重新引起学生们前面高昂的情绪后，再讲解一遍，大多数学生就会恍然大悟，问题就会迎刃而解。

四、教学内容要紧跟学科的发展

口腔修复学的发展与其他各学科的发展密切相关。除与口腔临床学科和基础学科的相关外，还与材料学、物理学、化学、力学、光学、精密铸造学、电子、生物力学和计算机生物医学工程等各学科的发展密切相关。这些相关学科的不断发展，将促进口腔医学、口腔修复学的快速发展，而且多学科的交叉与综合，拓宽了口腔修复学的研究领域，新的研究手段和新材料、新技术的采用，给口腔修复学的发展注入了生机与活力，使口腔修复学得到较快的发展。而目前使用的高等学校统编教材，好多年才重新更版，许多教学内容已跟不上学科发展的步伐。教学内容得不到及时更新充实，学生的学习兴趣就会受到影响。因此，作为口腔修复学教师、医师应及时学习和掌握与本学科有关的国内外发展的新动向，掌握和了解该学科的新理论、新材料、新技术和新仪器设备的现状和发展趋势，从而可以及时准确地给学生讲授本学科和科研的发展新动态和方向，帮助学生开阔视野，拓宽思维，始终站在学科发展的前沿，高瞻远瞩，不断选择新的、高学术水平的有应用价值的问题或领域进行深入学习、讨论、思考及研究。只有这样，口腔修复学的理论教学内容才有新鲜“血液”，学生听起来、学起来才倍感新鲜、有趣，积极性才能够调动起来。

五、教学手段要不断改进

随着现代化科学技术的高速发展，新技术和新产品日新月异，怎样利用现代化科学技术，提高教学质量，降低教学成本，促进学生学习的主观能动性，降低教师的工作强度，对教学成果和学生学习成绩客观、公正的评价，是每一位教学工作者应该思考的问题。目前口腔修复学教

学存在的主要困难有：①缺少形象直观的教学手段，许多口腔技术操作一靠看示教，二靠3～5年临床经验积累；②口腔环境内的牙体预备提供给学员的视野小，影响示教效果；③牙体预备的各项技术指标无法客观测量，靠长期经验积累；④无视觉训练课程，口腔修复工作十分需要这一训练，否则不能保证牙体预备、义齿外形的准确、美观及疗效；⑤上课时技术操作训练费时，等等。为了克服上述困难，借助多媒体技术，将声、像、图、文字融为一体，利用多种信息和感官刺激加深对理论的理解，缩短训练周期，大幅度提高训练效率和效果。目前，经过计算机专业人员和口腔医学专业人员的共同攻关，计算机多媒体三维动画模拟教学体系已在一些院校引入口腔修复学教学，展示出可喜的应用前景，对彻底改变目前传统的教学模式，实现教学手段的现代化有着积极的意义。

六、理论教学要与实践操作紧密结合

口腔修复学的实践性极强，这一特点又决定了它必须将科学性与技术性完美地结合起来，既要系统地掌握有关基础理论，又要熟练掌握各项操作技能，理论与技能两方面不可偏废。口腔修复学教学的目的就是要使学生在掌握本专业基本理论和基本知识后，能通过自己的双手为患者制作美观、舒适、坚固耐用的修复体，治疗及修复各种缺损和畸形，解除患者的疾苦。因此，对口腔疾病的诊治和修复离不开娴熟的手上操作技巧。在口腔修复学教学中必须注重学生的动手能力、独立思考和独立工作能力，要求学生严格掌握基本理论、基本知识，实验课则要求学生多做多练，反复训练基本技能，达到掌握正确操作技术。并通过实验课进行理论联系实际，将课堂所学内容加以理解、深化、记忆、消化吸收和巩固。

七、积极推广课堂讨论教学法

为了充分调动学生的学习积极性，适时采用课堂讨论法教学，是很有成效的。每当教学内容进行到一定阶段，针对学生学习中的难点、疑点及感兴趣的问题，由教师提出讨论题目；学生根据所选定的题目，查阅参考书、教科书，准备讨论稿或提纲；在小组或课堂上阐述自己的认识，同时提出难点，进行讨论；最后由教师全面总结。实践证明，课堂讨论法教学是综合反映学生对授课内容的理解程度，也是学生知识程度、理解程度、分析综合能力的充分体现，使学生始终处于积极的思维状态，独立进行思考、探索、得出科学的结论。克服了以往上课记笔记、下课对笔记、考试背笔记的旧教学法，大大激发学生的学习兴趣，启迪思维，扩展知识，使学生的能力得到更快的提高。学生们普遍反映，课堂讨论法教学有利于本门课程内容的深入和进展，能发现和提出一些新问题，经过讨论、辩论使大家对一些模糊概念有了清晰的认识，也可使大家看到自己在掌握知识方面的薄弱点，有利于自己的进步和提高。课堂讨论为学生们提供了一个良好的锻炼机会，激发了学习积极性，活跃了课堂气氛，并且有利于培养学生的自学能力，也有利于全面培养学生的思维和口头表达能力，值得推广。

第三节 口腔修复学实验课教学的探索

口腔修复学教学包括理论教学、实验教学和临床教学三大方面。而实验室教学既是实现理论联系实际、帮助学生对所学理论加以理解、深化、记忆、消化吸收的中心途径，又是为学生

进入临床实习奠定基础，培养基本技能的关键环节，起到帮助学生从书本理论向临床实际过渡的桥梁作用。因此，实验室教学在整个口腔修复学教学中十分重要。笔者从事口腔修复学教学多年，对口腔修复学实验教学做过一些探索，并收到一定成效。现总结如下。

一、充分认识实验课教学的重要性

口腔修复学要使学生在掌握本专业后，通过自己的双手为患者制作美观、舒适、坚固耐用的修复体以解除患者的疾苦，而达到对各种缺损和畸形的治疗和修复目的。它是一门实践性和技术性极强的学科，不仅要求口腔修复医师有较高的理论素质，而且在口腔疾病的诊治过程中，只有依靠娴熟的手上操作技巧，才能在实践中为患者排忧解难。因此，口腔修复学教学必须要求学生严格地掌握该学科的基本理论、基本知识和基本技能，这样才能培养学生的动手能力、独立思考和独立工作能力。口腔修复学教学包括理论课教学、实验课教学和临床教学三大部分，而口腔修复学无论是深化理论知识还是训练操作技能，对实验课教学的依赖性都特别大。因此，口腔修复学实验课不仅具有理论性，更有着较强的实践性。实验课教学的成败，直接影响着理论教学和临床教学，关系到学生基本技能的训练和掌握程度，更关系到患者的安危和利益。

在口腔修复学实验课教学中，通过模拟患者口腔模型或者标准模型，完成修复治疗的"诊断"、"设计"和修复体制作，进行各种基本技能的训练。实验课教学，一方面是理论联系实际的主要途径，可以帮助学生对所学理论加以理解、深化、记忆，促进理论课教学；另一方面，又是口腔医学生临床实习前的关键环节，是奠定基础，培养基本技能的阶段，它肩负着把对口腔基本操作一无所知的学生训练成可以直接面对病人的实习医师的重任。因此，教师必须充分认识到实验课教学的重要地位，重视实验课教学，提高实验室教学水平，让学生严格掌握该门学科的基本理论、基本知识和基本技能，为临床实习奠定良好基础，从而缩短进入临床后的适应期，尽早进入临床状态。

二、明确实验室教学的主要任务

口腔修复学课程的基础理论深广，实践性和技术性要求高，不仅要求口腔修复医师有较高的理论修养，并且在实践中能为患者排忧解难。因此，注重培养学生的基本技能，毫无疑问应该是口腔修复学实验室教学的中心任务。为了圆满完成这一中心任务，在安排实验课内容时，侧重选择了可摘局部义齿卡环和支架的弯制、蜡型雕刻；全口义齿的咬合记录和人工牙排列；嵌体、3/4冠、全冠和桩冠的牙体预备、蜡型制作；前牙光固化树脂美容修复技术操作；简单固定桥和整体铸造支架等。这些都是临床上最基本、最常见的工作内容和技能。通过教学，把实验课的内容和临床教学的内容有机地联系起来了。另外，将某些模型实验课改为临床训练，例如让学生互相在口腔中制取模型，学生可以根据口腔和牙弓情况选择托盘、加添和调改托盘的边缘，调拌打样材料；口内进行肌功能修整，调拌石膏，灌注模型等。又如改塑料牙为离体牙制备高嵌体、全冠和桩冠，离体牙更为接近口腔内的牙体状态，使学生操作中有接近临床实际的体会。此外，还可采取预约典型病人的方法，如预约无牙颌病人，进行咬合关系的求取及颌位关系转移示教，让学生亲临临床实际，加深理解体会；预约前牙光固化美容修复病人，示教后让学生亲自操作或相互修复，达到严格掌握酸蚀技术和整个光固化美容修复操作的具体步骤方法、技术要领及一些美学知识。在实验室教学中要求的基本技能，几乎包括了口腔修复临床的

基本技能,重大差别是实验室教学主要在模型上操作训练,而临床教学在患者的口内进行。实验室教学结束前,学生们都具备了最基本的技能和一定的实践能力,增强了自信,绝大多数学生消除了面对患者的畏惧感,为进入临床实习奠定了良好的基础。

实验室教学另一个不容忽视的任务,就是要逐渐培养学生树立牢固的专业思想和良好的医德医风。从实验室学习到临床实习,是培养学生专业思想、职业技能和职业道德的关键时期,对学生毕业后进入社会产生巨大的影响。在教学中,要求指导教师作好表率,严于律己,言传身教,在传授专业知识和技能的同时,还要重视传道。要传授良好的医德医风,培养学生的职业道德。要求学生把实验室当作诊断室、模型当作患者,在模型上认真操作,爱护模型如同爱护患者,让学生得到仿真的锻炼,培养学生严谨、认真的工作态度,促使学生在实验课教学阶段认真学习,练好基本功,提高实验课教学质量,为临床实习打下良好的基础。

三、正视实验室教学存在的问题

在口腔修复学教学中,实验课教学具有十分重要的地位,然而,长期以来,口腔修复学实验课教学却不尽人意。实验课带习教师们,经常感到多数学生在学习过程中较为被动,学生对教师在操作前有限的讲述带耳不带脑,对理论知识理解不透彻,有的同学干脆连课前预习也在"可能不会被老师抽问"的侥幸心理下省略了。故在动手操作过程中只知一味模仿教师的示教操作,往往不能举一反三。与此同时,学生也反映,理论和实验课的讲授均以教师的直接灌输为主,留给学生思考讨论的余地很小,授课形式上采用满堂灌的大课多,生动活泼的小讲课和课堂讨论少,在学时安排上重理论、轻实践,很多理论大课代替了一些必要的实验小课和动手操作,不利于学生技能的培养。个别带教教师自身对实验课教学的重要性认识不够,致使其不重视实验室带教工作,备课不仔细认真,讲解敷衍了事,操作粗枝大叶,对学生要求不严,得过且过,致使实验室教学质量严重受影响。此外,市场经济给高校教育的不断冲击,使教学经费明显不足。随着实验室教学设备及材料费用不断上涨,实验室教学材料相对紧缺,设备更新速度缓慢,跟不上学科发展的要求,致使实验室条件相对落后,学生操作机会相对受限,不利于学生基本技能的训练。总之,目前实验室教学尚存在不少亟待解决的问题,我们应当及时发现并正视之,以不断改进和提高实验室教学质量。

四、积极探索和改进实验室教学方法

1. 调整教学内容,突出实用特点

在口腔修复学教学内容安排上,重视教学内容的实用性,大胆地增删部分不合适的教学内容,强化基本技能培训内容。在掌握必要的基本观点、基本知识的基础上,重视理论知识同实际操作的衔接,让学生在操作方面多下功夫。在理论教学方面,贯彻少而精的原则,少讲满堂灌的大课,多讲结合实际的小课,将理论教学与实际操作的比例提高到 1:2,个别章节提高到 1:3。重点讲解可摘局部义齿修复、全口义齿修复、牙体缺损固定修复、黏结法修复及牙列缺损的固定桥修复,而将颞下颌关节病矫形治疗、颌面缺损的修复治疗、即刻义齿、覆盖义齿、高频铸造、烤瓷技术、种植义齿、CAD/CAM 技术、口腔修复美学等新技术内容作为专题讲座。既强调了学习重点,又增加了知识的广度;既拓宽了学生的视野,又激发了学生对学习的浓厚兴趣。将部分理论知识同实验教学相结合,在实验课中进行融汇讲解。授课老师根据教学大纲的要求,重新组织和编写了合乎实用性特点的实验指导。实践证明,这些做法更有利于该专业课的

学习。

2. 重视基本理论,强化基本操作

对一般技术操作过程的教学内容,坚持实物教学,以实际操作为主,以小组为单位的小讲课为辅,重点放在基本技能操作的训练上。实验前,先讲解本章要点及难点,插放一段有关教学实验的录像片,教师将实验过程分段进行示教讲解,有时也结合具体实验过程放映一些幻灯片,将电化教学穿插于实验中,形象、直观地展示在实验前,学生在对整个实验过程有比较详细的了解后,才开始实际操作。按照小讲解一示教一实际操作一分析小结一反复实践一理论总结这几个步骤,环环相扣,使复杂难懂的操作,变得简单明了。将所学的理论知识在实验课中消化吸收,克服高分低能死背书现象。学生们经过反复练习,强化了基本操作程序,在实验过程中,教师分阶段反复示教,及时发现并纠正错误,及时分析总结,让学生们掌握正规的操作方法,实习时就能很快适应临床医技工作。

3. 做好课前准备,确保实验教学质量

实验课能否顺利进行,能否达到预期效果,往往同课堂准备有密切关系,负责实验准备的实验员的业务能力和责任心是完成这一任务的关键。为了不断提高实验员的业务水平,要求实验员定期随班听课,并参加授课教师的集体备课,一同讨论实验课各个环节所出现的问题或可能出现的问题,并制定出相应的对策,不断完善实验课的各项准备工作。虽然实验课时多,任务繁重,人员较少,由于授课教师与实验员密切配合,相互沟通,周密计划,在实验前一周做好实验准备,实验前一天做一次复查,尽量做到万无一失,从设备和实验用品上保证实验教学的质量。

4. 坚持实验室教学的标准化与规范化

在实验室教学中统一示教内容,统一操作标准,统一示教时间是非常必要的。小讲课配合课堂理论教学,专门阐述最基本的要求,给整个教学起了画龙点睛的作用。特别是实验课内容超前于理论课讲授时,小讲课将引导学生入门。在标准化的实验室教学中,重在培养学生的基本技能和动手能力。课前要求学生预习,对每一操作步骤和注意事项都要问个为什么,真正做到知其然还要知其所以然,这样就能提高分析问题和解决问题的能力。为了全面培养学生的基本技能,可采取教师对学生交叉示教的方法,一个教师可以指导全体学生,一个学生可以受教于所有教师。就教师而言,群策群力,借他人之长而教;对学生而言,多多益善,博采众家精华而学。具体的做法是在统一内容和标准的前提下,对各组学生实行交叉示教,交叉指导。对于规范化的示教内容,不同的示教者,让学生学到了基本技能,又领略到相同内容的不同表现手法和风格。教师在完成教学任务的同时,也可受到促进,得到提高,获益匪浅。真正做到了"学生学,然后知不足;教师教,然后知困"。

5. 充分调动学生的主观能动性

针对学生学习中较为被动,对理论理解不透彻,理论与实践操作相脱节的弊病,为了充分调动学生的学习积极性,当条件成熟时,口腔修复学实验教学中可以采取以自由报名,推选或轮流的方式,确定一位同学以教师的身份出现于实验课的理论复习和实验讲授阶段。要求在教师的组织带领下,组织集体备课,共同讨论,确定讲授内容、重点、操作步骤和注意事项,教师应总结以往实验课中概念、操作上常出现的问题,指导"小老师"讲课时予以强调并向同学们提问或讨论,同时鼓励支持"小老师"采用创新的教学方法、手段以达到最佳教学效果。一些实验课采用这种教学法后,可以充分发挥学生在教学活动过程中的主体作用,使课堂气氛活跃,而

且同学们对所学知识印象深刻，通过理论联系实际使相关问题得以充分讨论和强化。这样不仅可以促进学生透彻理解知识，扩大知识面，纠正暴露的错误认识等，同时也有利于发挥其创造性思维，展示和锻炼自学、组织、应变、口才、归纳等多方面能力，提高综合素质。

6. 探索实验室教学的新手段

随着现代科学技术的高速发展，新技术和新产品日新月异，怎样利用现代化科学技术，提高教学质量，降低教学成本，促进学生学习的主观能动性，降低教师工作的强度，对教学成果和学生学习成绩客观、公正的评价。利用计算机多媒体系统即是一种可望彻底改变目前实施教学的模式、实现教学手段现代化的具有良好应用前景的技术手段。在口腔修复学实验室教学中，多媒体技术可模拟病员的口腔情况，进行牙体制备，完成修复，预测修复疗效。当学生在操作过程中出现失误，计算机可出现提示性图像语言，如在全冠牙体制备时，牙体切削过多，导致某个部位穿髓，显示器上可出现出血等提示性图像，同时语音系统给予相应提示。在制备完成的牙体上，计算机可通过标准的检测系统给每个学生一个评价，并同时提示哪些部位不符合要求和标准，使学生充分认识到需要改进的地方和原因。这样可客观地对每位学生的每个学习内容作一个总结，同时减少了教师的工作强度，增强了学生的自信心，对促进教育质量的提高具有积极的作用。目前，在一些口腔修复教学中已探索性地应用了多媒体技术，展示出良好的应用前景。

第四节 口腔修复学临床教学的思索

口腔修复学临床教学实习，是学生掌握基础的临床诊治技术的极为重要的环节。它不仅是实验室教学的继续，而且是进入临床实践的新阶段，是在新层次上的巩固、完善、提高和拓展。其教学质量的高低，直接影响着学生的基本技能素质及社会的口腔修复临床技术水平。

一、目前口腔修复学临床教学所面临的问题

1. 教学患者来源减少

随着计划经济向市场经济的转化，各医疗单位都积极主动争取患者前往就医，个体诊所增多，一定程度上缓解了人民群众看病难就医难的矛盾。不过与此同时，也给口腔修复学临床实习教学带来了新问题，教学患者来源大幅度减少。在收费差别不大的情况下，患者更愿意选择专家和教授就诊。尽管口腔修复学临床实习教学大纲规定每个实习生最低要完成各类修复体65件，但是目前只能完成10余件。由此可见，教学患者来源大大不足，实习医师动手操作的机会相对较少，对口腔修复临床实习教学的质量造成严重影响。

2. 实际操作与理论知识脱节

由于我国过去经济落后，患者支付能力低，在计划经济体制下，对临床口腔修复技术应用采取限制政策，造成了与国外的临床治疗水平的差距很大。即便是教学医院，因为低收费高成本的矛盾，不得不简化操作程序，使用低质材料，当然也降低了医疗水平和质量。即使目前整个国民经济有了很大增长，但很多地区如我们地处西北地区经济还相对落后，大多数患者由于支付能力低，对一些新技术、新材料、新方法仍难接受，只有使用低品质材料和原始的修复方法和工艺，致使一些先进技术很难在临床上普遍应用，严重制约了临床实习学生能力的培养。尽

管在口腔修复学理论课知识教学中讲授的一些内容，在理论上比较容易做到与目前国际学科发展水平相接近，但在临床实际操作上却无法实现理论联系实际，造成实际操作与理论知识严重脱节。如全口义齿在理论讲课时的用面弓转移颌位关系，用可调式殆架建立平衡殆等，就无法在临床实践。在理论讲授时的精密铸造技术，临床上由于使用低品质材料和简化操作工序，把精密铸造件做成了不精密件。另外，国外在临床上已较普遍应用的一些先进技术，如精密附着体、套筒冠及种植义齿等，国内临床上开展得较少。低水平的临床实习难以培养出能带动基层医院临床口腔修复水平发展和提高的人才。

3. 临床师资力量相对薄弱

目前，在高等医学院校医、教、研三方面工作中，教学是消耗大、直接经济效益低的工作。这无疑影响了教师的教学责任心及积极性。一些教师宁愿把精力投入科研工作和临床医疗工作，从面忽视了教学工作，或对教学工作投入不够。教学也偏重讲大课，不愿做临床实习学生的带教老师，致使现在临床带教教师中，低年资教师的比例偏大。他们自身的临床经验及技术还有待进一步丰富和提高，要培养出高能力的学生就显得有些“先天不足”。加之，目前由于我们教学设施条件相对落后，无法包揽所有学生的临床实习，许多学生被分流到其他一些医疗单位实习。这样临床带习老师的层次差别就更大，甚至个别带习老师自身并未受过正规的口腔医学教育训练，属于师傅带徒弟出身的。他们对口腔修复学的理论知识掌握得不甚严密，临床技术操作仅凭多年摸索出的经验。实习学生有问题时往往做不出正确深刻的解释，甚至是错误的解答。与理论课教学老师讲授的内容，不能有机地联系和协调，致使学生实习起来，感到压力很大，进步很慢。

4. 原有的教、学激励机制部分失效

目前，以经济效益挂钩的激励机制对担任临床教学工作的教师会产生冲击。因为对科研投入，可获得成果和荣誉的回报，并可作为晋升职称的硬指标，而对学生教学的投入和钻研，却难以收到可量化的结果，所以一些教师的带教积极性调动不起来，责任心也不强，难免要影响临床教学效果。过去以学生实习成绩作毕业分配工作依据之一的激励机制，在学生自己联系工作单位，双向选择的今天，效力已减弱。一些学生因受往届学生毕业分配现实的影响，认为临床实习成绩再好，不见得能分配到一个好的单位，于是对临床实习重视不够，得过且过，应付差事。还有一些学生干脆就脱离实习岗位，到处去联系工作单位。带习老师对此行为既不满又持同情理解心，只好任其为之。不少学生毕业工作后，对自己没利用好在校的口腔修复学临床教学实习的宝贵机会后悔不已。

二、改进口腔修复学临床教学工作的思考

1. 不断改善教学条件

口腔修复学临床诊疗技术与相应设备和材料器械紧密关联，临床教学投入和消耗都很大。且目前国际上口腔修复设备、器械和材料的发展相对迅速，新技术层出不穷。因此，要保持和提高口腔修复学临床教学质量和水平，就需要不断增加对教学的投入，逐步改善教学条件。学生临床实习的消耗是难以从患者收费来维持，在实施经济核算管理的今天，也不能由科室来承担。然而口腔高等医学教育又面临教育经费严重不足问题，随着高等教育制度的进一步改革，国外普遍采用的由学生自己承担实习材料消耗支出的方法，可以借鉴，但又不能使学生负担太重。另外在改革开放政策和市场经济机制条件下，国外的口腔设备器材厂商通过推销产品，也

确实将口腔修复的一些先进技术引进介绍到临床，促进了我国口腔临床治疗水平的提高。我们可以争取这些厂商赞助和合作，以改善教学条件。

2. 加强临床教师队伍的建设

教师在教学工作中起着关键和主导作用，临床实习教学完全是通过教师的言传身教，将诊断和治疗技能传播给学生。教师的水平高低，直接影响临床实习教学的质量。因此，努力加强临床口腔修复教师队伍的建设，十分迫切和重要。我们要逐步建立起良性的教学梯队，不断提高指导带习教师自身素质和继续教育工作水平，保证高等院校教师具备较高的临床医疗水平和综合素质水准。应该探索和建立对教学工作检查评估体系，建立对教学人员的激励机制，稳定教学队伍，鼓励教师积极投入和钻研教学业务。条件成熟时，应该将教师队伍分为教学组和医疗组两班人马，每年轮换一次，这样从理论教学、实验教学到临床教学，容易连贯起来，减少学生过渡适应的困难和心理上的压力；另外，教学容易做到从理论到实际操作统一标准、统一要求。教师也容易掌握和了解每一个学生的具体情况，从而做到有目的、有侧重地指导和训练。

3. 以培养基本技能为指导思想

在口腔修复学临床教学中，根据教学大纲，有要求学生掌握基本操作技能所需要的最低工作量。教师要根据进度，参考病种选择的随机性和处理的难易程度，利用有限的教学患者，为学生适当调配好病种，尽可能让每个学生都培养独立工作能力，要求实习医师要熟悉自己的患者，掌握特点，独立思考，提出诊断处理意见和修复设计，阐明理由。教师则注重启发教育，让实习医师寻找修改设计的原因，使实验室教学得到的知识和技能能够巩固、完善提高和发展。让学生充分利用每一种教学资源，每完成一种或一件修复体，就应该有比较大的收获和进步，而不应毫无收获地只是为了完成大纲所规定的工作量而盲目地去应付患者。此外，在实习期间，应定期地开设一些开拓眼界的新技术讲座或讨论会，帮助有潜力的实习医师了解、熟悉甚至掌握一些新的诊疗技术，为患者服务。

4. 加强专业思想和医德医风教育

在临床教学中除了传授学生医疗知识技能外，还需加强学生的德育方面的教育，而德育教育不是讲空洞的大道理，而是培养学生良好的医德、医风，树立牢固的专业思想作为教学内容之一，培养学生的敬业精神，激发学生学习专业知识和技能的积极性。现代医学观已由过去单一的生物—医学模式转向生物—社会—心理医学模式，新的医学模式要求在诊疗过程中，需要建立一种相互信任、相互尊重的医患关系，才利于获得好的医疗效果。这种关系的建立除了医师要有过硬的医术外，还需医师对患者的真诚关心。医德医风差的医师不可能得到患者的尊重和信任。临床实习既是学习又是工作，实习医师的一言一行都会给患者带来直接的影响，要求实习医师明确医师的职责和医德，树立强烈的责任感，全心全意为患者服务。有必要在实习医师中开展“假如我是病员”的活动，让实习医师站在患者的角度，设身处地想一想患者的各种难处，设想患者对医师寄托的希望和信任，从而有利于形成急患者之所急，想患者之所想的好医风。开展这一活动，在广大实习医师中间有利于形成比服务态度、比修复质量的好风气，也有利于改变一些患者不信任实习医师的现象，以融洽医师与患者之间的关系。教师在临床教学过程中，只有注重培养学生养成良好的职业道德和职业习惯，使他们既有精湛的医疗技术，又有良好的医德医风，才会赢得病员的尊敬和信任，也利于诊治工作的顺利进行。临床实习过程也是学生学习做医师的过程。在临床教学工作中，还要努力培养学生热爱口腔医学事业，乐

于做个合格的口腔医师。帮助他们分析各自的特点，树立远大的人生目标，并为之而积极奋斗，去创造自己人生的辉煌。

5. 将实际操作学习和观摩学习结合起来

虽然在增加教学经费投入后，可采用低收费办法，来争取一部分教学患者。然而教学患者来源减少，已成难以扭转的趋势。国外牙医学生的临床学习也是直接诊疗患者的机会较少。在以后口腔修复教学中学生实际操作机会减少的情况下，除了进一步提高实际操作质量，让学生从对每一个患者的医疗服务活动中都要受益外，还要加强学生间交叉学习以及观摩教师的示范学习，充分利用好每个教学病例资料。此外，在临床教学过程中还应定期针对一些专题，组织学生观看教学录像片或电视、电影、VCD片。教师还应注意编制更多的教学视听教材，可将临床典型病例及典型修复设计方案方法编录下来，让学生多看多想，既形象直观，又贴近临床实际，可收到良好的教学效果。

6. 带习教师要严于律己，认真负责

口腔修复学的临床教学工作要求教师具备坚实的理论知识和娴熟的临床技能（包括制作技术），尤其是操作要正规熟练，对教学工作认真负责，才能取得事半功倍的效果。学生在课堂上学到的知识是按照口腔修复学理论的逻辑程序排列，与临床上面对患者的思维方式和工作程序不一致。因此，要通过临床实践使学生熟悉口腔修复学临床工作程序，掌握正确的操作技术，把临床工作的每一个步骤搞懂记熟。任何一个步骤的不严谨，都会影响修复效果。教师还应教会学生对修复的效果作出正确的判断。对修复技术所能达到的极限，或是制作虽不完美，仍属临床允许范围，应对病员耐心解释，消除病员因对修复效果期望过高而产生的疑虑。如果确系制作不良，则应及时补救，避免引起医患冲突。要达到上述要求，带习教师必须要严于律己，认真负责方可实现。

三、口腔修复临床实习中的其他困难及对策

临床生产实习是医学生向医师过渡的重要环节。由于修复专业的特点，其生产实习就显得更为重要，遇到的困难也更为突出。归纳起来还有以下几方面：①与患者的交流沟通有困难。②患者的维权意识提高，不愿由实习医师诊疗。③由于操作的复杂性，很难独立完成。④义齿制作协同保障不利，增加了实习难度。

1. 与患者的交流沟通有困难

此问题一般反映在实习初期。主要表现为面对患者不知如何询问病情，了解其要求，也不善于把治疗方案与患者沟通。由于没有一个好的开头，很难得到患者信任，治疗过程往往不顺利，或者干脆遭到患者拒绝。发生此问题的原因有两个：一是缺乏作为一个医学生所必须的人文课程的学习。著名的美国哈佛大学医学院就在各年级开设医学伦理学课程。例如：第一学年的主题之一就是医患关系，内容就是如何精通与患者沟通的技巧。21世纪的医学模式将从原来的纯医学模式转变为生物－心理－社会的医学模式。口腔修复学专业在这方面表现得尤为突出。二是缺乏与患者沟通的基本训练及其模式。在外语教学中我们都有这样的经验，口语教学经常设置一些典型的情景会话练习，背得滚瓜烂熟，一旦遇到类似的情况，就会心中有数，从容应对。面对口腔修复这样复杂的内容和患者的不同要求，如果没有类似的训练和较长时间的积累，很难从容应对。因此，应增加人文学科的理论课程教学，编写简易教材或大纲，组织学生相互之间反复练习与患者之间的沟通内容及技巧。短时间内充当主治医师的助手，通

过耳濡目染及与患者的接触，逐渐了解掌握与患者沟通的内容和技巧。

2. 患者维权意识提高，不愿接受实习医师诊疗

过去教学医院的带教老师往往有这样的观念，认为我们是教学医院，由实习医师诊治是天经地义的，患者有义务来配合治疗。但是在患者维权意识逐步提高的情况下，如何摆正患者与学生的关系，在尊重患者意愿的前提下，搞好学生实习，确实要动一番脑筋。患者为何不愿接受实习医师的治疗，分析起来大致有以下原因：①患者有过接受实习医师治疗的不满意或不成功的经历。②实习医师技术生疏，增加痛苦。③操作时间过长，请示指导老师过多，对其能力发生怀疑。④周围有指导老师及其他学生围观，使患者产生思想负担。⑤由于生活水平提高，对医疗质量有较高要求。综合分析以上原因，其实质还是实习医师医疗质量上的欠缺。因为我们很少听到实习医师因为服务态度或其他原因与患者发生矛盾。因此如何尊重并保护患者的权益，而又使学生实习顺利进行，似乎就成了一对矛盾。

为解决这个矛盾，特提出如下建议：①充分利用现代科技手段，加强仿头模的应用。对各种类型的治疗方法，在给患者实施之前，应该在仿头模式上反复演练，直到熟练为止。把它作为给患者治疗前的一种强化训练。这样既可以体现出对患者的尊重，又可以达到从学生到医师的顺利过渡，不至于一步迈得过大。②先从助手做起，自然过度。除了利用仿头模进行演练外，还可以作为主治医师的助手，协助其工作。从接待患者开始，制定治疗计划，直到下达医嘱。遇到适当的时机，即可以介入一段治疗过程。这样可以增加实践的机会。它有别于集中式的教学模式。因为口腔医疗的特点是操作空间小，视野小，集中式教学实习难于达到理想的效果。

3. 由于操作复杂，实习医师难以独立完成

口腔修复的特点是操作复杂，治疗时间和周期长。固定修复的牙体制备、总义齿采取正中𬌗关系、复杂的可摘局部义齿戴牙等工作，由实习医师操作可需要2个小时左右。而总义齿修复，从口腔检查、取印模、确定正中𬌗关系、直到总义齿试戴合适，至少需要1～2个月的时间，其操作的每一个步骤对修复成功都是至关重要的。更不用说心理因素、社会环境因素对个体修复效果的影响了。这些内容对一位有经验的临床医师都不是件轻松的事，更何况是实习医师呢。以上例子只是想说明，修复科的技术操作多数都比较复杂，如果要想得到患者的认可，全部由实习医师诊治，确实存在不少困难，质量也得不到保证。如何改进学生实习策略，降低带教老师、实习医师和患者的压力，除了加强实习前强化训练和作为主治医师助手择机介入外，还应搞好整体协调，提高修复体制作质量。

4. 提高义齿制作质量，加强协同保障

修复科实习不同于其他科室，义齿制作工艺水平直接影响到诊疗水平。过去采用的模式是将学生分成两组，一组在临床实习，完成义齿设计、采印模，由学生自己到技术室制作义齿，然后回到临床戴牙。两组按一定时间轮换。这样虽然可以方便及时发现问题，但由于每个环节的水平都不高，整体水平很难把握。因此，我们认为应该选择有经验、技术水平高的技师负责实习医师所设计的义齿制作，这样，戴牙时操作时间、复诊调改次数都会相应减少，整体水平会有较大提高。采用这种带教有一定补偿性的措施，无论是对患者的心理抚慰，还是对医疗质量的提高，以及实习工作的顺利进行，都会产生积极的影响。学生在技术室实习时，可采用标准模型或多利用废弃模型练习，达到掌握义齿制作工艺流程的目的。

综上所述，随着医疗改革的深入、患者维权意识的提高，口腔修复实习还会遇到更多的困

难，其中最核心的问题是如何增加患者信任度，缩短操作时间，并提高修复质量。为此，提出以下改进措施：

(1)加强口腔修复生产实习前的基础训练。包括重视教学实习大纲的编写，增加人文课程学习，仿头模的应用，以及增加与患者交流的基本训练。

(2)实习初期可作为主治医师的助手，熟悉操作过程和要求，择机介入治疗过程，缩短操作时间。较复杂或用时较长的操作不要由实习医师独立完成。为增加学生的学习机会，有专家提出，可在本科生教育的后两年，增设社会口腔医疗服务课程，也不失为一种可取的方法。

(3)义齿制作应选择技术好、有配合协作精神的技师担任，尽最大可能提高修复的整体质量。

第五节　重视䶨学理论在口腔修复中的教学与应用

䶨学，即咬合的知识，就是咬合的解剖学、生理学和病理学，它与口腔临床医学的关系十分密切，用以指导临床实践，提高医疗水平。笔者从事口腔修复临床、教学及科研工作多年，深感䶨学理论在口腔修复临床实践中尤为重要。为了提高口腔修复水平，必须重视䶨学理论的教学与应用，以期达到下述几点要求。

一、掌握现代䶨学的基本理论

随着口腔医学的进步，人们愈来愈认识到咀嚼功能如何，不是单从牙体解剖形态、牙的排列与咬合等所能了解的，而是必须从口颌系统的功能才能比较清楚地认识。下颌运动与颞下颌关节(TMJ)运动是分不开的，而两者的运动又都是与颌面部肌肉的作用相联系。因此，牙齿正常的解剖学外形与功能、完整的牙列、准确的咬合与颌位关系、正常的颌面肌作用及 TMJ 的解剖结构与运动等都是密切相关、不可分割的统一体，共同形成一个复杂而和谐的口颌系统。其中颌面肌与中枢神经系统(CNS)又有密切的联系，TMJ 及牙周组织又有本体感受的传人，于是牙、牙列、咬合、TMJ、颌面肌及 CNS 构成一个不可分割的功能统一体，称为颅颌系统。其中以咬合为中心。因此，研究咬合的生理和病理，必须以颅颌系统功能的正常与否为标志，这就是䶨学。

可见，䶨学是有关口腔临床医学各科研究咬合的知识积累。以咬合为出发点，研究咬合的各种异常及其如何影响 TMJ、颌面肌、牙周组织，以至颅颌功能紊乱(TMJ 弹响、疼痛，张口受限、偏斜，颌面肌紧张与触压痛)；如何改正咬合，使颅颌功能恢复正常(TMJ、颌面肌无自觉痛及触压痛，张口不受限，不偏斜、TMJ 无弹响)。颅颌系统是一个功能统一体，各部分关系协调，其功能正常；反之，其功能可发生紊乱。因此，䶨学就是研究颅颌系统功能(咬合、颌面肌、TN 及 CNS)的生理学与病理学。其主要内容包括：①咬合、TMJ、颌面肌的关系，互相影响。②肌与 CNS 有神经联系。③䶨、TMJ 各有本体感受传人 CNS。④牙、䶨、TMJ、颌面肌与中枢神经构成一个功能整体：颅颌系统。⑤颅颌系统功能正常(CMN)的表现。张口运动正常，表现如下：TMJ 无弹响声、无痛、匀速、两侧对称；张口度约 40 mm；下颏部不偏向左侧或右侧；颌面部肌无触压痛。⑥颅颌系统功能紊乱(CMD)的表现。张口运动出现以下症状之一：TMJ 弹响；TMJ 或颌面肌疼痛；张口受限(上下牙切缘之间距 30 mm 以内)；张口时下颌歪向一侧(左侧或右侧)。

⑦CMD 的检查和处理。主要包括检查 ICO 时牙列、咬合有无异常，牙的磨损程度，缺牙部位及是否游离缺失；检查 ICP 时牙位与肌位是否一致，如不一致何者不正常，有无早接触；改正 ICP；调殆与咬合重建；恢复颅颌系统的正常功能。

失牙的修复与咬合重建，必须与颅和颅颌系统各部相适合，才能发挥最佳功能。所以，殆学是口腔修复学的重要生物学基础。

二、明确口腔修复学的最高目标和要求

口腔修复学是关于修复牙齿缺失并使之适合颅颌系统功能的生物系统工程学，它用人工方法修复缺失牙齿及其相关组织，从而恢复口腔的咀嚼、发音及美容等生理功能。它的内容为多学科的综合应用，其发展与其他各学科的发展密切相关。除与口腔临床学科和基础学科的发展相关外，还与材料学、物理学、化学、光学、计算机生物医学工程、电子、生物学、工艺学与美学等多学科的发展密切相关，其中生物学(主要包括人体解剖学、口腔解剖生理学、生物力学等)尤为重要。牙齿长在上下颌骨的牙槽窝中，上下牙咬合接触时，颌肌的作用力，通过牙体传于牙周组织，咬合接触如有变化，势必影响颌肌纤维的方向和肌力；上下牙尖交错广泛接触时的下颌位(ICP，牙尖交错位)是决定髁状突在关节凹位置的因素，即牙尖交错殆(ICO)如有改变(磨耗、缺牙)，ICP 随之而变，髁突在关节凹的位置亦变，久之，即可以引起颅颌功能紊乱。因此，修复缺失牙，如不考虑生理环境的改变，加以修正，然后再修复，使之与颅颌系统功能相协调，而仅仅是将缺牙间隙加以填充，其结果必然不能适当地恢复颅颌系统的功能，重者尚可导致功能紊乱和病变。此种修复体有人称为“填牙”，从根本上忽视了局部与整体(颅颌系统)的关系。

经过临床修复治疗后的殆，最好是达到治疗殆(therapeutic occlusion)的标准，即要求治疗处理后的殆关系，应当是与 TMJ 和颌面肌以及牙周组织均相协调，无需组织的适应和代偿；至少也要达到生理殆(physiologic occlusion)水平，即咬合虽有某些异常，但其颅颌系统功能表现正常，这种咬合无需改正。经过临床修复治疗后，绝对不应还有病理殆(pathologic occlusion)因素(早接触、深覆殆、高殆)存在。所谓病理殆是指咬合有异常，且颅颌功能已有异常表现者，应及时予以改正。而平衡殆(balanced occlusion)是属于全口义齿的一种殆型，有利义齿的固位，但非人体的生物学规律。著名口腔解剖生理学及殆学专家王惠芸教授，很早就主张治疗性修复，即要求临床医师应认识缺牙后所引起的颅颌系统各部相应的变化，经改正后，在功能正常的基础上进行修复。纵观口腔修复医学发展的历史、现状，不难预测，未来口腔修复临床必然以审美标准为目标，兼顾社会心理因素的影响，注重组织保护，以殆为中心。修复的含义应包括恢复缺牙的功能，纠正由缺牙引起的不良后果，恢复正确的咬合关系。在临床上缺牙往往伴有咬合关系紊乱、余留牙错位、基牙倾斜和不同程度的牙周病等常见的并发症。因此，修复时需要综合考虑，修复前应该检查颅颌功能，牙尖交错位(ICP)是否正常，先调改早接触、殆干扰及伸长牙，如用正畸治疗或牙冠改建来恢复倾斜牙牙轴角度，以减轻因殆力而产生侧向应力；伸长牙需用嵌体或冠降低殆面恢复至正常的咬殆曲线，以减轻对侧义齿的应力；在 TMJ 允许范围内低位牙面可以增高；牙槽骨吸收牙齿冠根比例失调，可以缩短临床牙冠高度来降低殆合面，尽量减少侧向殆力；并要注意磨牙症的阻断，合理使用咬合板作为诊断、治疗的手段，然后进行修复。所以，口腔修复是对咬合的整复，殆学为其提供了理论和实践的依据。临床口腔修复医师对缺牙患者颅颌系统的检查、治疗、修复，从而促进了缺牙患者的健康水平，口腔修复工作达

到了口腔整复(oral rehabilitation)的高度——现代口腔医学的最高水平,实现了功能性修复的目的,这应该成为口腔修复学的最高目标和要求。

三、研究牙缺失对颅颌系统功能的影响

1. 部分牙缺失后颅颌系统可能发生的变化

(1)牙体位置的变化:牙齿部分缺失后如果经久不予修复,便可发生邻牙倾斜、移位、对颌牙伸长,咬合接触点的分布发生变化,口颌系统第Ⅲ类生物杠杆就有可能变为第Ⅰ类杠杆,对TMJ、牙周组织、颌面肌都是不利的;特别是缺失磨牙后,余牙的磨耗加速,前牙接触、磨耗更快,咬合垂直距离迅速降低,髁突在关节凹的位置向后移动,使TMJ的功能发生紊乱;牙的磨耗加速,咬合垂直距离缩短,髁突位置后移,附着在颌骨上的诸肌,其肌纤维的长度与方向均有改变,其功能即随之而变。

(2)ICP异常:ICO是确定ICP的因素,因此ICP正常的基础,必须是ICO正常。缺牙后久不修复,可导致邻牙的移位和倾斜,以及对颌牙的伸长,使ICO发生变化,ICP亦随之而变,颌面肌和颞颌关节均可相继受损而发生功能紊乱。

(3)颅颌功能紊乱(CMD):咬合、颌面肌与颞颌关节为颅颌系统的一个功能整体,相互支持其正常关系和功能。缺牙后如久不修复,牙和咬合的变化,可导致ICP的异常变化,髁突后移位,颌面肌纤维收缩的方向和强度将随之而变,从而发生肌功能紊乱,张口时下颌运动受限,或偏向一侧、或过长,或TMJ弹响,是为CMD。其病程一般是:弹响——疼痛——张口受限。

2. 全牙列缺失后颅颌系统的变化

(1)牙槽嵴的吸收和萎缩:牙齿丧失以后,牙槽骨相继萎缩吸收直至根尖以下部位,可至颏孔以下。因此,剩余牙槽嵴,不仅其高度明显降低,其生物特性也完全不同,不能承受正常殆力,也不能按有牙的解剖标志来建立义齿的高度,垂直距离以略低为好。人工牙应避免采用硬度过大的瓷牙,以防加速牙槽嵴的吸收和萎缩。选用硬度较好的塑料牙制作全口义齿,不仅咀嚼功能好,而且牙槽嵴的萎缩程度要轻得多。

(2)TMJ失去了定位支持:髁突在关节凹内的恒定位置是靠牙的正中殆关系来维持的。口内牙齿全部缺失,TMJ就失去了正常定位的支柱,髁突向前运动的趋势愈明显,翼外肌(下头)的功能增大,下颌习惯向前。所以全口无牙颌患者下颌习惯前伸,不易ICP或RCP。

(3)ICP在口内无可见标志:ICP是以ICO定位,既然口内牙齿已全部缺失,全口无牙颌患者在口内就没有ICP的明确标志。咀嚼食物时下颌向前向上,使上下牙槽嵴前端接触,以代偿前牙咬切食物的功能。但此时的下颌位,既不是ICP,也不是RCP。因此,如何为无牙颌患者确定ICP,是全口义齿修复的关键。

(4)颌肌功能的变化:口内无牙,咀嚼运动的方式逐渐变化,下颌向前向上,患者试图用上下前端牙槽嵴将食物咬住、压断。此时,下颌的位置不是一个固定而有标志的颌位,更不能代表无牙患者所共有的一个可重复的颌位。肌纤维的方向和紧张度将有所改变,以至下颌习惯前伸,不易退至其缺牙前的ICP。翼外肌上头也因失去ICP而缺乏向后的锻炼。

四、规范临床修复治疗的程序与原则

临床口腔修复的内容和目的,就是用科学的方法,为部分缺牙和全部缺牙患者修复失去的牙齿,从而恢复患者的口腔生理功能。牙齿属于颅颌系统的组成部分,因此,缺牙修复,必须与

颅颌系统相协调，才能维持颅颌系统的正常功能；再者，颅颌系统各部原有的关系就是谐调的，这才有可能，否则还要首先调正关系，然后修复失牙，从而达到功能性修复的目的。为此，必须规范修复治疗的程序及原则，具体步骤和要求如下：

(1)查明缺牙部位、时间、数目、原因，余牙的排列、咬合有无异常。

(2)检查颅颌功能是否正常。如果患者的颅颌功能不正常，其原因常与牙、𬌗、TMJ、颌面肌的不协调有关。此时若未查明原因，加以改正，就在异常的基础上修复缺牙，则既不能调正颅颌系统各部的关系，也不能发挥其正常功能。所以检查和修正颅颌系统的功能，是修复治疗不可忽视的关键一步。

(3)查明 ICP 是否正常。患者端坐于椅中，头直立(下颌姿势位)，下颌自然闭合，与上颌牙接触，就是 ICO，表明其牙位(ICP)与肌位(下颌姿势位)是一致的、谐调的，属于正常；如果不是 ICO，仅有个别牙接触，则嘱患者咬合，可见其下颌移动，依牙尖斜面进入 ICO，表明不是 ICP 不正常，就是颌面肌功能不正常，需要继续观察和改正。

(4)合理应用咬合板或暂时性修复体𬌗垫。应用咬合板有不同的目的作用，牙位与肌位不一致者，可用咬合板暂时调正牙位，然后再行修复；牙齿严重磨耗、垂直距离明显降低者，可用咬合板暂时加高，试观其效果，然后判定是否加高咬合；有磨牙症者，可试用咬合板以调整髁突在关节凹内的位置，从而使弹响消失；有肌紧张(咀嚼、颞肌、翼内肌)者，戴用咬合板可使其被动放松而缓解。试戴咬合板数日后。可出现两种情况：咬合板的咬合接触关系不变，表明颌肌功能正常，𬌗关系不正常，治疗𬌗关系是目标；反之，戴用咬合板数日后，咬合接触关系有所改变，有的牙不接触了，表明颌肌功能因戴咬合板而有所改变，从异常向正常转变，此时，应在口内用自凝塑料重垫𬌗关系；如再出现𬌗关系变化，则再垫，直至咬合板与对颌牙的关系保持不变，表明肌位与牙位一致了，再研究在此肌位上，设计如何修复原有的牙列、建立新的𬌗关系，达到𬌗与肌的协调。

(5)修复缺牙。在调整颅颌功能与 ICP 之后，便可修复缺牙。在修复设计时，首先应进行调𬌗，磨改不应有的咬合接触，以消除早接触和𬌗干扰，然后对重度磨耗患者要加高咬合，最后再进行咬合整复，全面修复好牙列的缺损，使修复体的咬合与余牙的咬合相协调，成为一整体，符合咬合接触的自然规律，建立生理𬌗或治疗𬌗。从面恢复颅颌系统的正常功能。全口义齿的正中咬合亦以此为好，至于平衡𬌗则为其特殊要求，有利于固位。而种植义齿的𬌗面形态应采取减少接触点，合理分布，在前伸及侧𬌗运动中尽量使种植义齿无𬌗接触，以减轻组织负荷。

第六节　口腔种植修复技术的应用、发展及教学思考

口腔种植技术是一个古老而又崭新的话题，早在五千年前，中国、埃及就有了种植牙的记载，但直到最近数十年，才取得了真正的临床意义上的成功。回顾这一技术的演进历程，总结成败教训及经验，展望其发展趋势，对口腔种植技术的科学研究、临床实践及教学工作有一定指导意义。

一、口腔种植术的发展历程

世界各地的考古学家发现，很早以前人们就试图使用同种或异种材料植入来代替缺失的

牙齿。例如,人和动物的牙齿、雕刻的骨、象牙、珍珠母及竹签等,但其目的纯属为了美观,而无恢复咀嚼功能的价值。早在五千年前,中国、埃及就有骨内种植牙的记载,采用黄金、铅、宝石、象牙模仿人牙植入失牙区。中国宋代文学家陆游在一首诗中就曾写道:“卜冢活棺输我快,染须种齿笑人痴”,并注有“近闻有医者以补堕齿为业也”,后又在《赠种牙陈安上文》中写道:“陈生术妙天下,凡齿有堕者,易之以新,才一举手,便使人保编见之美”。

Spaniard(公元前1100年)被认为是第一个推荐再植与移植牙齿的人,其操作基本符合医学要求,这一方法曾流行了几个世纪。但是这类移植牙由于失败率高,易传染疾病而被摒弃。

在几千年的发展中,人们对机体的抗感染、生物相容性、生物力学相容性及殆的系统观念知之甚少,只能依循自然提示将义齿植在牙槽中,希望修复失牙。18、19世纪,随着自然科学的发展、科学知识与方法的传播,许多人试图用异体材料植人颌骨而替代缺失的牙齿。到19世纪末,已出现了用橡胶、金属、陶瓷、象牙制作的植入体。Hartmann首次解释了单个牙种植的适应证,并在1891年将义齿固定于带有螺纹的人工牙根上。随后而来的大量的种植失败,以致这种种植技术渐渐消失。

20世纪30年代以来,伴随着其他技术进步,口腔种植技术进人了新的发展阶段,人们从种植材料选择、形状设计、种植方法及临床评价四个方面对种植技术进行了比较系统的研究。1939年,Stock首次改变种植牙根的形态。使用钴铬钼合金制作了带有螺纹的种植体。1947年,Formigini继承了Stock的思想,即种植体本身无需模拟天然牙根形状,而且这一思路在20世纪的60年代至70年代达到顶峰。他使用钽丝扭成的锥状植人体植人颅骨并取得了成功。1962年,法国学者Scialom推荐使用针状种植体,使其呈双列或三行排列,然后固定义齿。诸多学者在20世纪60年代至70年代初发展了螺纹状种植体。1968年,Linkow发明了叶片种植体,这类以钛制作的种植体在70年代得到广泛应用,至今仍被一些口腔医师所选用。

遗憾的是,在20世纪五六十年代,种值义齿的临床应用因缺乏深入基础研究的理论支持,随之导致了高失败率,影响了口腔种植学的发展。但是,瑞典学者Branemark在使用钛材制作的显微镜窥管观察微血管血流状态的研究中发现,纯钛具有极好的组织相容性,于是在1965年开发生产了Branemark种植系统并应用于临床,经过大量的病例验证取得了非常高的成功率。此后不久,德国学者Schulte与欧洲一些大学共同开发研制出的陶瓷阶梯柱状种植体应用于临床,德国Kirsch博士开发研制的IMZ纯钛圆柱状喷涂种植体亦应用于临床。此外,还有瑞士的ITI种植体等都同样取得了非常高的成功率。总之,到20世纪70年代口腔种植技术已进人临床实用阶段。

目前,国际上几个成功种植系统均已通过WHO、ISO9001、FDA等国际权威组织的严格审核,成为被正式接受的牙种植系统。可以说这些系统的问世,不仅导致了种植理论研究的突破,而且极大地推动了种植临床应用的发展,开辟了种植医学发展的新时代。

二、口腔种植术的新进展

1. 不同种类的植骨技术的广泛应用

植骨及生物膜技术的广泛应用已为种植修复创造了美好的前景,有学者提出“种植无边界”的概念,意味着过去因局部骨质骨量条件所无法种植的病例均可因采用新技术而受益于种植修复。

2. 上颌窦底提升技术

上颌窦区因骨质疏松加之牙槽嵴高度不足,一直被视为种植的危险区。事实上,在上颌窦底提升技术问世之前,这一区域的种植失败率很高。上颌窦底提升、植骨、生物膜技术同时应用于这一区域使得种植成功率大大提高,成为常规种植修复的安全区域,为大多数无牙颌患者的种植修复创造了良好条件。

3. 骨裂开及骨挤压技术

为近几年刚刚出现的新技术,主要适用于上颌种植外科。

4. 即刻种植

即刻种植因其大大缩短疗程,最大限度保存骨量,保留原有牙龈自然形态,已成为近年来的研究热点。

5. 正颌外科与种植

对于错殆、上下颌骨位置关系存在问题的患者,无论常规修复或种植修复都难以进行,正颌外科可有效矫正这类错殆及异常颌骨位置关系,为种植提供基础条件。

6. 颌骨功能性重建

过去因肿瘤切除等各种原因造成的颌骨缺失,下颌仅以恢复其连续性为目的,上颌仅行赝复体修复,难以恢复患者功能。20 世纪 80 年代后期,功能性颅骨重建概念的提出则主要有赖于种植修复,从而大大提高了此类患者的术后生活质量。

7. 种植体固位的颌面赝复体修复

颌面器官(眼、耳、鼻等)缺损一直是整形外科和修复科面临的难题,种植体固位修复体修复解决了固位难题,同时,质地、色泽逼真的硅橡胶可以使其"以假乱真"。

三、口腔种植技术的发展趋势

口腔种植的迅速发展,对提高人们的生活质量特别是给老年人带来了福音,它无论从功能上还是从美学及心理学方面,都给人们带来了希望和振奋。尽管目前口腔种植还是一门年轻的学科,迄今尚有许多难题未能解决,但是随着牙种植的基础研究和临床研究的不断深入,口腔种植将会在更加广泛的领域得到发展。

1. 改善种植生物结合界面

这是种植学研究一直十分活跃的领域,利用放电腐蚀、钛浆喷涂等增加植体表面粗糙度,增加骨嵌合摩擦力;利用喷涂生物陶瓷希望产生骨与种植的化学结合,以及在植体表面涂敷骨成形蛋白或细胞黏附分子等,以促进骨与植体界面的生物结合,特别是在植体表面涂敷细胞黏附分子可使上皮颈圈更好地黏附在种植体上,这种方法已取得实验室成果。

2. 促进植体穴槽骨愈合

加速植体穴槽骨愈合是种植术成功的重要环节。研究表明,植体穴槽成形过程中,减低骨损伤,提高植体穴槽与植体的吻合度是加快骨愈合的重要措施,这对指导开发与种植体相配套的植体穴槽成型器械及手术规范有重要指导意义。促进植体周围骨愈合的其他方法也是重要的研究方向。

3. 种植修复中的生物力学问题

如何将殆力均匀适中地分布到植体骨界面,而不引起骨吸收;如何解决种植体与天然牙的相互关系问题;如何解决各个种植牙及种植牙与天然牙间的咀嚼力分配,这些是使种植牙长期

留存并行使功能必须首先解决的问题,也是临床种植修复的核心问题,其主要体现在种植设计及修复设计上。

4. 患者的口腔卫生习惯和咀嚼行为对种植术的影响

患者的口腔卫生习惯和咀嚼行为是临床种植医师必须引起高度注意的问题。严格地说,除了肿瘤外伤与医原性失牙外,其他原因的失牙均可溯源到患者口腔卫生习惯和咀嚼行为。对于比天然牙更处劣势的种植牙而言,这是临床最隐蔽、最不易控制的破坏性因素。研究对这一因素的评估办法、预测它所带来的影响、研究矫治技术等都是非常重要的。

5. 失牙齿槽骨测量技术及解剖学

现在临床种植技术缺乏失牙区齿槽骨精确的三维测量技术,大多依靠 X 线片及医师个人经验估计。医师个人经验的差异有时会引起严重后果,如植体穿入上颌窦,损伤下颌神经管,穿透骨皮质等。另外齿槽骨包裹厚度估计不足容易引起植体松动脱落。解决这一问题可考虑从下面两方面入手:①发展齿槽骨三维测量器械及方法,例如 X 线断层加数字三维成像技术,一般临床可研制各种测尺及牙片、全颌曲面断层等齿槽骨量估算方法;②建立失牙槽骨解剖学统计资料,供临床参考。

6. 特殊病例的种植修复

临床常见失牙后牙槽骨严重缺失的患者,剩余牙槽骨已不足以容纳种植体,应该研究一些特殊方法,诸如绕过下颌神经管,直接将种植体种植在颌骨上,改善骨质疏松,增高牙槽嵴的办法,以及骨膜下种植的方法。

7. 牙颌重建

牙颌重建是口腔医师临床追求的最高目标。依据系统学原理,根据健康时期的咀嚼行为重建牙颌系统,并维护系统功能的完整性,同时颌重建也为种植牙的长期"生存"提供了一个不可缺少的生物力学环境。颌重建过程的主要研究内容有:牙颌系统损毁程度及颌重建后颌的基本状态评估方法;颌重建术前的牙体、牙髓、牙周、𬌗关系、颞下颌关节疾病等问题的处理原则与方法;颌重建术前后咀嚼行为矫治问题的处理原则与方法;种植及修复设计、实施问题的处理原则与方法;颌重建后颌系统稳定性的建立与保持。

四、口腔种植成功的标准及常见失败原因分析

1. 口腔种植术成功的标准

1989 年 Smith 标准:①临床不松动;②一年后的垂直向骨吸收每年 < 0.2 mm;③无种植体周围骨密度降低;④无疼痛、感染及神经症状;⑤美观而满意的修复效果;⑥5 年成功率 > 85%,10 年 > 80%。

目前公认的成功标准:①种植体稳定,Periotest -8 ~ +10;②无种植体周围骨密度减低;③垂直骨吸收小于 3 mm;④无神经、上颌窦及鼻腔损伤;⑤在各个方向上,牙周袋深度小于 5 mm;⑥5 年成功率上颌大于 85%,下颌大于 95%,10 年成功率大于 80%。

2. 口腔种植失败的常见原因分析

(1)种植义齿修复设计不当:①末端游离种植修复时仅在缺失牙位置修复种植义齿,没有把近中天然牙作为修复牙设计;②种植义齿的颊舌径没有适当减少;③咬合创伤,导致修复后的种植义齿在短时间内松动取出。由于种植体植入牙槽骨后形成了骨组织与种植体之间相互锁结的复合体,骨组织与种植体之间没有缓冲带,所以如果修复的种植义齿所承受的咀嚼压力

超载,就会造成种植体与骨组织复合体的损伤,而导致种植失败。由此可见种植义齿的成功与良好的生物力学设计密切相关,应引起特别的注意。

(2)病例选择不当:如种植牙周围邻牙有牙周炎且已松动,无法承受压力,就容易使种植义齿负担太重而影响种植牙的稳固性。对于这种病例必须尽早治疗松动牙或拔除松动牙一起种植,此外牙槽骨骨质不良或严重吸收病例,也不宜行种植义齿修复。

(3)种植体选择不当:种植体的型号大小与缺失牙间隙不协调,种植体型号太小,与骨面接触面积小、种植效果就差。所以根据缺失牙的间隙大小尽可能地用种植体根部与骨面接触大的种植体,是提高种植牙成功的重要因素。

(4)手术操作不当:主要表现在植入深度不够,种植体肩部未完全埋入牙槽嵴以下,导致牙龈愈合不良,种植体与牙槽骨之间骨性结合量的不足而松动拔除。

(5)细菌感染:骨融合式种植体失败的另外一个重要因素就是牙菌斑细菌感染。临床观察表明,失败的种植体往往具有较深的牙周袋,并且与种植体周围黏膜发炎有相当的关连。在动物研究中,种植体所造成的骨吸收和自然牙的菌斑堆积造成的结果相类似。所以有专家建议,行种植义齿修复的患者,在家中要切实注意口腔卫生,认真刷牙,合理地使用牙线,还可辅以漱口水,如洗必泰、含氟制剂或抗生素清洁口腔卫生。同时医师要定期随访,每间隔3~6个月进行下列检查:牙周袋深度检查、菌斑指数、牙龈指数、出血指数、有无牙周溢脓、有无殆干扰、种植体动度、标准X线片、微生物检查,然后对发现的问题进行及时正确的处理。

五、口腔种植学的教学思考

口腔种植术是一个正在发展中的技术,它本身的许多缺陷必须由临床技术来弥补。因此,临床种植及修复过程显得十分重要,对该技术的教学工作也要求严格,要使学员真正掌握口腔种植术原理,深刻理解各种植体的优缺点,灵活应用临床种植及修复技术,扬长避短,才能最终提高成功率。

1. 严格掌握口腔种植成功的基本条件

(1)种植材料的选择、种植体的表面形态和充足的可供选择的上部结构是种植成功的关键。种植义齿长期功能的维持,有赖于种植体坚实可靠的支持。这就要求种植材料应具有良好的生物相容性及生物力学适应性,材料本身应无毒、无刺激性、非抗原、不致癌、不致畸,在体内稳定,不发生物理化学变化,且应具有良好的物理性能。种植体要有一定的几何形状,其表面要有一定的细微结构,以利于与其周围组织产生生物性结合。有许多种植系统能提供成品化的、可与基台端口吻合的多种上部结构,它们能以焊接、铸造等方式与义齿的支架、固位体等成为一体。其吻合精度高,质量稳定,能提高义齿与种植体之间的协调性,使种植体不承受义齿施予的扭力,对其长期保健有着重要意义。

(2)适应证的选择是种植成功不可缺少的部分。只有系统地掌握患者的资料(包括X线片等),排除不适宜病例,才能保证种植的成功。

(3)精细的外科手术器械及手术技术。要保证种植成功必须选择设计合理的牙种植机及与所使用种植体配套的系列器械。牙种植机要具有可调变速、过力保护、自动喷水冷却等功能,最低转速可达15~30 r/min,且低转速时扭力不减,同时有系列钻头,可达到减少骨组织热灼伤的目的。种植手术的失误往往是种植早期(种植3个月内)失败最常见的原因,其中对骨组织的热灼伤常常是导致种植失败的重要原因,不容忽视。

(4)要有足够的愈合时间。过早的负荷会促使界面区形成纤维组织，可能会导致种植失败。

(5)种植义齿合理的力学分布。在修复的设计与制作过程中，必须注意使其所承受的𬌗力分布均匀，避免局部承受𬌗力过大，去除𬌗干扰，达到完全的咬合平衡，才能有效保证种植成功。

(6)保持良好的口腔卫生。为了保证种植体周围良好的卫生状况，防止细菌感染，要选用设计合理、表面结构良好、易于消除基台附近菌斑的种植体；要求种植的位置要适当，修复体的设计与制作要利于保持口腔卫生。

(7)多学科密切配合。口腔种植的全过程，要有口腔外科、修复科、技工室、牙周科、放射科医师及技师的密切配合，只有这样，才能使适应证的选择、术前设计、手术操作、义齿修复、定期随访复查等各方面更加具有科学性、完整性、系统性。

2. *重视口腔种植修复体的美观效果*

近年来对口腔种植修复的临床应用和研究重点已从功能转向改善美观和生物相容性。学者们认为，口腔种植修复的美观性取决于硬组织和软组织的动态变化及牙美学，由于牙美学与常规口腔修复学的有关内容要求一致，因此目前种植修复美学的研究重点是软、硬组织与牙列之间的关系。

要获得理想的美观效果，种植修复必须由包括颌面外科医师、修复科医师及技工室人员的综合治疗组来完成。这意味着种植修复美观涉及到术前设计、术前准备、种植前外科、种植体植人、二期手术及上部结构修复等各个步骤。人工种植牙手术切口要避免损伤牙龈乳头，使术后牙龈形态与周围组织协调一致，切口缝合时种值体周围应密合，以免形成牙周袋，影响牙龈之美观。种植部位应选择在将要修复的牙冠近远中距离之中点上，在种植方向上，临床上容易出现前牙过度唇倾，这不仅会给今后的修复带来问题，而且也会影响修复的美观效果。缺牙区近远中距离要足够大，以便能够进行牙种植手术操作，并使今后能够修复一个同周围牙大小、形态相协调的牙冠。若间隙稍小，则可将两侧邻牙和牙冠进行适当调磨。必要时可酌情考虑用正畸的方法扩大间隙。人造牙冠的大小、形态、位置与对侧同名牙对称，牙弓型、颌弓型应与面型协调，牙冠的色泽与余留牙一致，并与患者的性别、年龄、肤色相适应，牙冠与口唇应有良好的相依关系，这样种植义齿将显得自然逼真。在前牙中，每个牙所发挥的美学作用并非同等。一般对于容貌的影响是上颌牙比下颌牙大，靠近中线的牙比远离中线的牙大，尖牙对保持唇组织的丰满尤为重要。因此，对前牙色泽、形态、唇侧面丰满度等的选择和制作必须与邻牙、对侧同名牙相协调。大多数种植牙牙冠不需要基托，只需注意牙冠与种植体和牙龈部密合良好即可。少数患者牙齿拔除或脱落后，局部的软硬组织发生的变化较明显，在矢状方向的软硬组织厚度不足，牙冠固定在种植体上后，仍有牙冠与牙龈部缺损，影响美观。此时，可制作少许基托，以增加牙龈的饱满度，增强唇颊部的丰满，从而增加了修复的美观效果。

第七节 烤瓷修复技术的应用、发展与教学思考

陶瓷是人类历史上开发利用最早的材料之一。陶瓷材料应用于口腔修复的历史至少可以追溯到百余年以前。因该材料可以获得与天然牙相似逼真的色泽与外观，而且具有良好的生

物相容性和绝缘性,对牙周和牙髓组织有保健作用而被应用于口腔修复。但早期的陶瓷修复体因脆性大、抗张强度低而易折断、边缘微漏等缺点在临床上的应用受到限制。如何提高瓷的强度是牙科陶瓷研究中的一个主要方面。

一、金属烤瓷修复体

20世纪50年代,金属烤瓷联合修复技术问世。因该技术将瓷修复体的美观效果与金属材料的高强度、高弹性模量优点相结合,使修复体既美观又牢固,而倍受口腔修复医师和患者的青睐。在经济发达的国家和地区,金属烤瓷修复体已成为固定义齿修复中应用最多的修复体。金属烤瓷修复技术在20世纪70年代末被引入我国,并逐渐在临床上应用,因其具有其他修复方法无法比拟的优点,因而在我国推广很快,目前在大中城市已被广泛用于临床。下面仅就金属烤瓷修复技术中的几个关键性问题做一评价。

1. 金属基底材料与烤瓷材料的匹配性

尽管金瓷修复有其优越之处,但也有一定不足。临床上常因崩瓷造成修复体缺损,即烤瓷层与金属基底部分脱离或全部分离,原因之一即是金属与烤瓷之间不匹配。为了避免崩瓷,首先要求在金-瓷修复体加工过程中,金属与烤瓷的热膨胀系数匹配,同时要求两者之间有良好的结合,这种结合除了机械结合之外还应包括化学结合。烤瓷材料的临界张力极限低,也就是说微小的形变即可引起瓷层的断裂,而金属基底弹性模量高,形变后复原能力强。因此对防止金-瓷分离来说,金属基底与烤瓷之间的结合强度就更显重要。为此,用于烤瓷修复体的金属,除了要满足口腔修复材料的一般要求外,还必须要具有以下特性:①金属的熔点必须高于烤瓷的温度,这样在烤瓷过程中金属不致熔化或变形;②金属与瓷的热膨胀系数必须相匹配,金属的热膨胀系数要略高于瓷,这是保证瓷与金属结合的重要前提之一;③金属要具备与瓷产生化学结合的潜能,即金属中要含有与瓷发生氧化反应的元素,如锡和铟等。目前国际上用于烤瓷的合金多达200种以上,大概可归为以下四类:①钛合金;②钯合金;③贱金属合金;④钛合金。但目前还没有一种合金能完全满足临床各种情况的要求。因此,技工室应当备有数种合金供临床选择,不管是做冠还是固定桥,合金的生物相容性、耐磨蚀性、可铸造性、对瓷的颜色的影响等因素都是同等重要的。而在制作固定桥,尤其是长跨度固定桥时,要特别重视合金的强度,抗下垂性和焊接性能等因素,决不应当把金属的颜色作为选择合金的标准。用于金属瓷修复体陶瓷是长石质低熔烤瓷,国际上有20多种品牌的套装瓷粉。目前我国应用较多的有德国 Vita、日本松风及美国和列支敦士登的产品。套装瓷粉一般由以下几部分组成:①不透明瓷,用于遮盖金属颜色并与金属产生化学结合;②牙本质瓷,构成修复体的主体颜色;③透明瓷,用于模仿透明度较高的效果;④颜料,用于模仿特殊的颜色效果或修饰修复体的基本颜色;⑤调和液,用于调和瓷粉;⑥瓷片标本,用各种不同颜色的瓷粉单独烤成,可用做颜色参考,比色和检测瓷炉炉温。

现在各厂家公司生产的烤瓷修复材料已经解决了金-瓷之间的匹配问题。但使用者选择购买材料时应注意金-瓷之间的匹配,特别是在使用不同厂家生产的瓷粉与金属时尤为注意,否则可能出现瓷与金属基底结合问题。

2. 金属烤瓷修复的美观效果

金属烤瓷修复体的烤瓷层由多层构成,一般包括不透明瓷、颈部瓷、切端瓷、透明瓷,最后经上釉而成。因此,可以达到较好的层次感、质感及透明度,从而实现与天然牙相似的美观效

果。但临床上也常发现已完成的烤瓷冠美观效果不理想、颜色单调死板、质感差等问题,除了临床操作因素之外,也与材料本身有关。针对以上问题,为使修复体的外观更加逼真美观,一些厂家已开发了具有特殊用途的瓷粉,如:①颈部瓷,单独或与牙本质瓷按一定比例混合,堆在冠的颈缘,模仿牙冠颈部较深的颜色;②肩台瓷,其烧烤收缩小,抗折断强度高,用在冠的唇侧龈缘,可避免露出金属边缘;③不透明牙本质瓷,它与牙本质瓷的颜色相同但不透明度较高,可以较好地遮盖不透明瓷层,适用于瓷的厚度不足的部位。另外,一些厂家通过在瓷粉中加入某些物质和经过特殊处理,使烤好的修复体具有与真牙类似的荧光效果和乳光效果。可见,使用者在选择材料时应考虑瓷粉质量、产品成分构成等可以影响修复美观的因素。

为实现美观效果,比色与选色也很重要。目前主要问题有:比色板提供的型号与临床需要差距大,比色板往往不能满足临床需要。有时按比色板选色后选同一型号的瓷粉制作出的烤瓷修复体与比色板上同一号牙颜色不一样。有时同一公司生产的比色板之间也有差异。这提示在瓷粉生产过程中颜色的稳定性有待提高。现在各厂家公司出售的各种品牌的产品在这方面也在不断改进。使用者在选购时对于产品的颜色、比色特性上应给予足够的重视。

3. 金属烤瓷修复体的强度、硬度和边缘适合性

因为瓷材料的临界张力极限低,因此有的学者认为评价瓷修复体的敏感指标为材料的抗挠曲强度。国外有的研究人员通过实验,对比了 3 种金属烤瓷修复体和 5 种全瓷修复体的抗挠曲强度,结果表明全瓷修复体强度比金属烤瓷修复体低,是全瓷修复体不足之一,而有些全瓷修复体硬度与天然牙接近,则更符合生理需要。

二、全瓷修复体

在金属烤瓷修复体得到广泛应用的同时,也发现它还存在一些问题,主要是由于金属的存在,使得修复体的光学效应明显与真牙不同,外观不够理想。另外在选择合金时往往存在某些疑虑。随着对陶瓷材料研究的深入,人们对全瓷修复体的兴趣增加,已开发出不同于传统长石陶瓷的新材料和新技术,并应用于临床。

1. 全瓷修复体的材料选择

(1)强化瓷核材料:与将瓷熔附在金属上而提高瓷的抗张强度的道理一样,提高全瓷冠内核的强度也可以提高全瓷修复体的强度,到目前为止,已开发出以下几种强化瓷核材料:①氧化铝瓷核材料。它是在以长石为主的陶瓷中加入氧化铝,氧化铝的含量高达 40% ~ 50%,其强度是传统长石陶瓷的 2 倍。外层烤瓷也含有一定数量的氧化铝晶体,这种氧化铝质陶瓷只能用于制作前牙单冠。其制作方法是在代型上先铺一层铂箔片,在铂箔片上镀锡,先堆烤氧化铝瓷和釉质瓷。②氧化镁核材料。其烧烤后的断裂强度为 131 MPa,经过上釉,强度可增加 1 倍。这种材料的特点是有较高的热膨胀系数,可以用于金属烤瓷修复体的瓷来堆烤外层的牙本质瓷和釉质瓷。其制作方法与氧化铝全瓷冠相同。③玻璃浸润氧化铝瓷核材料。这是目前强度最高的瓷核材料,其弯曲强度超过了 446 MPa,是惟一能够用来制作前牙全瓷固定桥的材料,商品名称为 In - Ceram。其制作方法是将细颗粒的氧化铝瓷浆涂在代型上,形成核的外形后高温烧结定形,然后将玻璃粉浆涂在核的外面,在高温下进行浸润,外层则按常规方法堆烤牙本质瓷和釉质瓷。这种修复体的缺点是加工时间长、费用高,这种瓷核材料不能酸蚀和用硅烷处理,因而影响黏接强度。

(2)铸造玻璃陶瓷:代表性产品为 Dicor,由于它具有玻璃结构,熔化后有良好的流动性,可

以采用失蜡法铸造成型，然后经高温瓷化处理，使之从玻璃状结构为晶体结构成为陶瓷，最近通过表面涂色使之与真牙的颜色相匹配。由于表面上色的效果不够逼真，也可先铸出玻璃内核，瓷化后再进行外层烤瓷。铸造玻璃陶瓷修复体具有与牙体密合、硬质、透明度、折光率、导热率与釉质相近的优点，可用于制作前后牙单冠、嵌体、高嵌体和贴面，不能制作固定桥。

(3)玻璃瓷牙材料：商品名称为 Artglass。它兼有玻璃瓷粉和树脂的成分，在美观上类似陶瓷，而操作上类似复合树脂，硬度与天然牙釉质接近。玻璃瓷牙套装材料颜色以 VITA 比色板为标准，包括 17 种颜色的糊状遮色剂、4 种颈部颜色、16 种体部颜色和 3 种切端颜色。此外还有 10 种效果颜色(creactive colorfluids)、2 种透明色，作为特殊配色使用。玻璃瓷牙材料与金属结合时需要金属处理剂和偶联剂(或称黏结剂)。玻璃瓷牙材料的特点是既可单独使用制作全冠或三单位桥，又可与金属结合制作金属—玻璃瓷牙冠桥及在金属支架上形成义齿。

(4)注模白榴石陶瓷：商品名称为 IPS - Empress，这是一种内含晶核介质的陶瓷。它采用失蜡技术，将预成的瓷块加热至软化，然后加压注入模型中。修复体的颜色可以通过表面涂色或外层烤瓷来完成。这种修复体的制作较简单，与牙体有良好的密合度，耐度损害接近釉质，可达到良好美观效果。其适应证与铸造玻璃陶瓷相同。

2. 制作全瓷修复体方法的进展

目前，在制作陶瓷修复体的方法上又有了新进展，即将瓷块铣磨成修复体的形状，然后上色。或将瓷块铣磨成修复体的瓷核，再在其外面堆烤牙本质瓷和釉质瓷。一种瓷块铣磨系统是仿模铣，商品名称为 Celay。其方法是先在代型上制作出树脂修复体，将其安在铣磨机的一端，瓷块安在另一端，用手操作探头，使之与树脂修复体各部位相接触，通过同步连动装置，磨头就按探头的运动轨迹，将瓷块铣磨成与树脂修复体相同的瓷修复体。另一种瓷块铣磨系统是计算机辅助设计和辅助制作系统，其优势在于可以在牙科诊疗椅旁操作，不需要技工制作，而且可省去传统的取印模这一步骤，修复体外形设计完成后，瓷块的铣磨完全自动化。这种修复体的缺点是边缘密合度较差，要靠黏结树脂弥补；另外，其外形和𬌗关系往往还要进行手工调整和磨光，且花在这一步骤上的时间往往占据了整个修复过程的 1/3 ~ 1/2。

总之，金属烤瓷修复体因强度高、耐磨性好、外形美观等优点，是目前最广泛用于临床上的修复方法。而全瓷修复体其美观效果优于金属烤瓷修复，但其强度小使其临床上应用受到限制。随着材料学的发展进步，可以说全瓷修复是一种很有前途的修复方法。

三、开展烤瓷修复技术对医师和技术人员的要求

烤瓷修复技术在口腔修复工作中属于比较复杂的一种技术项目，必须经过严格的训练，掌握了相关的知识和技能才可以从事这项工作。由于制作烤瓷修复体的材料特点和制作工艺特点，对临床和技工室每一步操作都有特定的严格的要求。不论哪一个环节发生问题都可能影响修复的最终结果，甚至导致修复失败。因此开展烤瓷修复体前对临床医师进行严格培训是必要的。

1. 对临床医师的要求

医师对整个修复过程要负全责，必须掌握临床每一步骤的工作标准，具有一定的操作技能，并了解烤瓷修复体的制作过程和所用材料的性能。医师要负责制定修复计划，进行牙体预备，取印模，确定𬌗关系，比色、试戴和调改金属基底结构和最后完成的烤瓷修复体，然后将其黏固。对于技工来说，医师所应做到的是要交给技工准确清晰的印模或模型和𬌗关系记录，以

及一份修复体的颜色、形态、排列和所要使用的材料等有详尽要求的设计单。

2. 对技术工作人员的要求

技工负责制作修复体，必须按照医师的设计要求去做，技工应熟知牙体解剖和所用材料的性能，最好能了解有关色彩学方面的知识，熟悉所使用的工具和设备，掌握修复体制作每一步骤的标准，具备一定的操作技能，如应掌握模型和代型的修整术，蜡型成形和雕刻技术，蜡型包埋技术，精密铸造技术，堆瓷技术，打磨和磨光技术。

3. 医技间良好的交流

为实现最佳的修复效果，医、技之间要有良好的交流，遇到问题应及时协商，共同探讨解决办法。医技人员均应熟悉烤瓷修复中所使用材料的性能特点及操作要求，在有经验的医技人员指导下实践操作。现在市售的烤瓷修复材料的厂家很多，各自产品规格和性能及操作都有一定差别，对有一定经验的医师和技师来说，在换用不同厂家的产品时也要仔细阅读产品使用说明，然后通过实际操作以选择最佳操作条件才能取得较佳的修复效果。

四、临床烤瓷修复技术的常见问题

烤瓷修复体因其具有舒适美观等其他修复体无法比拟的优点，目前已在临床上受到广大医师患者的青睐，但烤瓷修复在临床也还存在许多问题。归纳起来，烤瓷修复后常见问题主要有：①牙龈炎：患者常以牙龈出血或口腔中有异味而就诊。一般是由于牙体预备时预部未形成肩台，冠边缘伸展至龈下时形成悬突，冠边缘与牙体内肩台不密合以致食物残渣存留、菌斑形成，冠边缘没有覆盖，金属裸露等原因造成。②牙髓炎：患者常因基牙疼痛而就诊。主要是由于基牙预备后未做暂时性保护冠，冠边缘不密合导致继发龋齿形成，牙体组织切割太多甚至有意外露髓而未作补救措施及治疗等原因造成。③根尖周炎：患者常因咬合疼痛、根尖区脓瘘、口腔内异味而就诊。主要原因是咬合过高、死髓牙未做根管治疗或根管治疗欠妥等。④基牙冠折、根裂：主要是由于基牙过小及基牙切割过多、根管壁过薄、根管内固位桩过短等原因造成。⑤瓷裂及瓷剥离：主要是由于存在明显气泡、咬合有高点、切缘太薄、瓷金衔接部位错误及患者自我护理不当等因素引起。⑥修复体松动脱落：主要是由于牙冠过小牙冠高度不足、冠与牙体不密合无摩擦固位、牙体预备时各牙面向切缘内收过度、黏结材料选择及操作不当等原因造成。⑦变色：常常是由于釉瓷过薄、牙本质暴露，甚至出现不透明瓷外露等因素引起。⑧形态美观性不尽人意。主要是由于材料选用不当及加工工艺欠佳、选色比色不准等因素引起。

五、对烤瓷修复技术的教学思考

从上述烤瓷修复临床常见问题及原因分析可见，造成烤瓷修复后诸多问题甚至失败，除了目前采用的材料性能上的局限性和病员自我护理不当等因素外，绝大多数是由于操作者主观原因即临床或技术室操作失误所致。由此提示，认真做好烤瓷修复过程中的每一个技术环节，不仅能保证修复体质量，而且能在一定程度上克服目前应用的材料的局限性，从而求得良好的修复效果。在烤瓷修复技术教学中，首先必须培养学员严谨认真负责的工作态度，其次要求学生必须严格掌握烤瓷修复过程的每一个技术环节的要领。要结合烤瓷修复临床常常出现的问题逐步培养学生严格掌握临床和技术操作中的每一环节的要求和注意事项。要逐渐创造条件，把烤瓷修复技术从原来的纯理论讲授，变为理论教学、实验教学和临床教学三方面密切配合，要让学生从原来单纯的听讲，逐渐过渡到实验室观看示教、模型训练，到临床实习时能够实

际操作完成数件烤瓷修复体。通过严格的培训，要让学生切实掌握和熟悉烤瓷修复技术在临床和技术室制作中的一系列技术要求和注意事项。

(1)严格适应证的选择及术前的牙龈处理。一般来说深覆殆、咬殆过紧的患牙；前牙唇舌径过小的患牙不宜做烤瓷修复体。对经严格选择后的基牙要做好修复前的检查准备。需修复的牙有牙龈炎症者要先做牙周洁治及消炎治疗，待牙龈恢复健康后再做修复。当患牙的颈缘线与邻牙或同名牙高度明显不同时，为使修复后冠与邻牙一致可先做牙龈手术，以恢复患牙高度然后再行修复。

(2)基牙预备要按要求严格操作。临床操作过程中，谨慎、细致的基牙预备对提高修复质量非常重要。在基牙预备过程中，牙体组织切割多少是至关重要的，牙体预备不足，常使瓷层过薄，瓷的强度和色泽得不到保证，也使外形修整受到限制而影响美观。牙体预备过度，容易意外露髓，过小基牙不能抵抗殆力的作用导致基牙冠折。基牙肩台预备时过深可损伤牙龈及附着上皮，出血多引起龈炎，严重时可使牙龈萎缩。

(3)修复体的边缘处理要严密谨慎。修复体边缘过长可压迫牙龈，使牙龈退缩，修复体边缘外露。基牙肩台形式有多种，多数学者认为凹面型肩台在使修复体与牙体密合程度上较为理想，但直角肩台型以其操作较简单临床效果好，笔者认为应列为首先的牙体预备方法。修复体就位不完全，可使边缘不贴，黏结剂溶解，进而引起继发龋甚至造成修复体松动脱落。

(4)恢复良好的殆关系。修复体若有前伸、侧方殆障碍，易造成创伤殆，导致崩瓷或基牙根管折裂。故必须恢复良好的殆关系。

(5)技工室的技术操作对保证修复体的质量至关重要，要让学生在技术室制作中严格注意以下问题：第一，设计良好的金属基底外形，严格金属基底冠表面处理。金属基底外形设计对增强金—瓷间的结合力，防止崩瓷关系密切。制作金属基底时要避免局部过薄过厚，也不应有过锐的边缘轴角，以防止应力集中造成的崩瓷。同时严格金属基底表面处理，可保证金瓷间的结合强度。第二，严格把握金属基底与烤瓷厚度比例与烤瓷层厚度。金－瓷厚度比例不匹配可致修复体刚度变化从而引起材料瞬间热应力改变，最终也可引起修复体破损。烤瓷层厚度不均匀或局部过厚可以引起崩瓷。这是在操作中应当给予注意的。第三，认真选色、配色和调色。要使金－瓷修复体色泽达到与邻牙一致是一个技术难度大的问题。在1.2 mm左右厚度的瓷层中需要涂塑几层瓷粉，而它们又都可影响最后的修复体色泽，因此要恰当选择各层瓷的色泽与厚度，同时也需要临床医师与技师的协商与配合。要求学生要不断学习，不断总结积累经验，勤于实践，才能不断提高修复水平。

第八节　口腔修复学教学尤应加强口腔医学审美教育

现代口腔医学是科学与艺术的结合，这是口腔医学界人士经过长期探索后所得出的结论。在此所指的艺术，其最集中的体现就是医学美学。医学美学的因素包融在口腔医学的各个领域中，特别突出表现的是在口腔修复学之中，它对指导临床治疗极有意义。但是长期以来，我们的口腔医学教育对此的反应却不那么敏锐，依然只是偏重专业理论和技能的教学，而艺术与美学的教育分量较少，这种“一手硬一手软”的教学模式，很难适应培养新世纪口腔医学人才的需要，对于口腔医学的学科建设与发展亦很不利。要改变此状况，出路在于大力推行教改，加

强医学美学教育，提高学生的全面素质，以适应口腔医学新的发展趋势。

一、口腔医学教育必须融入口腔医学美学教育

21世纪的医学随着对疾病认识的深入，医学模式从原来的纯生物模式转变为生理－心理－社会－环境的模式。同时将传统的“医－病－药（手术）”的纯治疗型模式转变为群体－保健－预防－主动参与的模式。因此，对21世纪的口腔医学人才，客观上提出了更高的要求。要求他们掌握高技术，拥有广而新的知识（包括人文社会科学）；有牢固的医学基础，具有创造和开拓的能力；对实际工作又具有较强适应能力；是德高、医精、学博的全面发展的人才。基于这种培养目标，重新设计口腔医学教育模式及课程，改革教学内容与方法，乃当务之急。

口腔医学教育本质上属于医学范畴，但口腔医学本身又具有明显不同于医学的固有特性。大医学的本质要求把诊断作为一切医疗手段的首要行为。而口腔医学则不然，它对治疗操作的要求大大超过对诊断的要求。在口腔医学领域中，精细的操作技术是关键。口腔医学，作为医学的分支学科，其研究范围即口腔颌面部是人类容貌的敏感区之一。由于它在解剖生理上的特殊地位和口腔专业特点所决定，可以说与医学人体美的关系十分密切，无论在基础理论、科学实验，还是临床医疗中，都蕴含着十分丰厚而深广的美学思想及基本原理。而患者对口腔颌面部的美学体验也更加深刻，因此说口腔科的美学价值体现远非其他科室所能比拟。有人说，口腔医学美学从根本上说是一种“美容文化”，是有一定道理的。尽管我们在口腔医学专业教育中，反复强调治疗目的是要恢复患者的正常功能和形态，但是由于分科的细化，专业化程度较高，使口腔科医师的临床思维空间亦愈来愈窄，加上封闭式的审美习惯和陈旧的审美观念，使临床医师规行矩步，无限循环面又津津乐道地在相似类推的医疗圈子里获得狭窄的美感，造成一种单调的思维定势，从而阻碍了开拓性意识的形成。因此，那种治疗中本能地兼顾到患者的美容效果，在某种程度上可以说是模糊的、朴素而不自觉的，并没有明确地提出美容效果为重要目标。一些零星的审美意识及其美学原理的应用，仅仅停止在经验阶段上，缺乏理论上的升华和整体上的关注。

随着医学美学与医学美容学在中国的兴起，人们已经意识到未来的口腔科医师，不仅要有高超、精湛的医疗技术，还要有美学的基本知识；要将科学与艺术融为一体，掌握现代的口腔医学。而口腔医学教育必须融入口腔医学美学这门课程，以全新的审美价值观去引导口腔医学教学、科研和临床实践向更新、更高的水平发展，使口腔医学教育适应新医学模式并开拓出一个崭新的领域。

二、口腔修复学更离不开医学审美教育

口腔医学美学的概念是随着医学教学研究的深入面逐渐形成的。口腔医学美学在广大口腔医学工作者与美学理论研究者共同探索下，正逐渐开拓出可喜的局面。美学的原理和知识，在口腔修复学各方面的具体应用就是明证。例如牙体、牙列缺失的固定修复，金瓷冠、树酯贴面等修复形式之中，形态的对称均衡和节奏韵律，色彩的调和对比和比例匀称，都是形式美组合规律的实际体现。在全口义齿修复的美学探讨中，个性美、自然美已得以较好的表达，还有全口义齿的形态、功能和审美三者之间和谐而统一的内在关系已被肯定。颌面赝复修复容貌美的再现，已被放在衡量修复成功与否的突出地位，对颜面部鼻、唇、颏各部位的协调关系，已从审美的角度上加以研究分析。

伴随着人类的进步、科学的发展，旧的生物医学模式已不能满足人类健康的需求，取而代之的是新的宏观医学模式即生理－心理－社会医学模式，它要求从人的社会特征出发，以满足人的生理、心理和社会全方位的需求。这对我们传统的口腔修复提出了挑战，以往我们只将生理性修复当作评价修复效果的惟一标准，然而，要满足患者多层次的全面的需求，就不能忽视审美满足的要求。

尽管口腔修复学已进入了一个新的发展阶段，对医师的素质和修养也提出了更高的要求，但这些变化在口腔医学教育界的反响却显得较麻木。长期以来，口腔医学教育偏重课本理论多，偏重传统经典多，而对新趋势、新技术的介绍则不足，学生们一般只注重记忆背书，动手操作能力普遍不强，想象力和创造力没有得到应有的开发，知识面偏狭小，思维不够活跃。这些现象，提示我们的教育现状很难适应培养面向21世纪口腔医学人才的需要。试想一下，一名口腔医学毕业生，对光与色、对形式美等诸多医学美学知识知之甚少，又怎么能制作出一副既符合患者的生理要求，又满足患者的审美要求的义齿呢？

为了解在口腔医学教育体制中增设口腔医学美学教育的必要性和可行性，张宁宁等曾对60名口腔系本科高年级学生进行过问卷调查。结果显示，只有4%的人对一般美学常识有了解；只有3%的人曾接触过一点美学书籍；但对开设医学美学课程，却有95%的人持积极接受态度。事实说明，为了培养出具有高起点、宽视野、新思维的高等口腔医学人才，增设医学美学教育课程是当务之急。我们的口腔医学教育应当具有超前性、开拓性，而不能落后于临床医学的发展步伐。

三、口腔医学审美教育的特征

任何教育的对象总是人，只有对受教育的人有所了解，才能实施好教育。我们说，青年医学生适宜进行审美教育，并具有明显的实际意义，其具体表现为：①他们在学习口腔医学科学知识的时候，如果缺乏了想像力和创造精神，往往会感到枯燥乏味。审美教育就可以培养学生的想象力和创造精神，从而增强他们学习的兴趣和主动性。如全口义齿的排牙法，专业学习时十分枯燥，但如结合人的容貌特征，从美学上加以阐述，马上就生动有趣了。②口腔医学生在校学习期间，还是其心理能力发展的重要时期。审美教育将为他们的心理健康发展提供极大的帮助，使他们在发展智力、增强体质、形成道德意识的同时，仍保持和发展着丰富敏锐的感性能力，保持着特有的勃勃朝气。②口腔医学生正处于探索生活的时期，处于价值观的形成时期。健康的审美情操和审美趣味，将帮助他们形成健康的价值观，从而使他们受益一生。

审美教育作为塑造完善人格的一个重要方面，有着不同于智育和德育的形态特征。这些形态特征可概括为：①体验性，在审美活动中主体的审美感受，总是伴有明显的情感体验的特征。体验性使审美教育始终具有独特的感性色彩，这使它有别于智育和德育。②娱乐效果，是指在审美教育的实施过程中，个体明显地感受到某种程度的愉悦，因而获得某种满足，感到意趣盎然。②审美教育的自发性和主动性，这一特征是指受教育者具有自发的主动介入的兴趣。综上所述，体验性、娱乐效果和主动性是审美教育有别于其他教育的几个主要形态特征，充分认识这几个特征并加以利用，是卓有成效地实施审美教育的关键所在。

四、口腔修复学中医学审美教育的实施方法

1. 医学职业形象美的教育

具有正确良好的人生观和完美的职业道德是当好一名好大夫的首要条件。不让学生们树立起完好的职业形象审美观，很难保证其他美育的成功实施。好在目前医德课已成为我国医学教育的必修课，但有关职业形象美的内容尚欠丰富，应增加充实内容，使之能突出成为一个重点。

2. 艺术熏陶

艺术熏陶对于医学生来说完全是课外活动，可以按审美教育的诱导性原则，多让学生们接触艺术，感受艺术，享受艺术，在这些过程中，提高艺术素养。事实上这并不难办到。因为一般在院校中朝气蓬勃的学生总喜弹弹唱唱，写写画画的，这里本身就具有较浓厚的艺术氛围。只要稍加引导，就更能激发起学生们崇尚艺术的热情。例如，可在校园中，举办一些艺术方面的比赛、展览等活动。

3. 医学审美观教育

有计划地开设一系列医学美学的桥梁课程，诸如绘画与雕塑、医学摄影、美学概念、医学美学概论、医学审美心理学、美容应用解剖学等等。这些课程可以是选修课，也可以是课外办的讲座。一般不会加剧医学院校中课时紧的矛盾。

4. 口腔医学美学的理论和技能培养

有关口腔修复学中的美学理论，最好是穿插在口腔修复学教材中讲授，这点欧美的教材可以借鉴，他们一般在介绍一种修复体的过程中，专门提及该修复的美学要点。比如，在金瓷冠桥修复中，重点介绍光与色的概念，还介绍怎样正确比色。相比之下，我国的统编教材这方面就很薄弱，除了笼统地提一下要注意美观之外，就没有别的内容了，因此，我们的教材有待更新提高。

医学美学的技能训练，包括人体素描(特别是头相素描)、雕刻人工牙、测比色实验等。这些训练内容国内院校都没有开展过，而在国外牙科学院中已很普遍了。通过技能训练，不但可以提高学生的审美素质，而且还可以锻炼他们的动手操作能力，为以后走上临床工作岗位打下牢固的基础。

五、口腔医学美学教育的体会

1. 口腔医学美学教育是口腔医学教育模式转变的重要内容

医学模式的转变，引导着人们全方位的认识人类的生老病死和健美问题，要求现代口腔医师努力去适应人对美的追求。新医学模式的出现，促进了一些新医学及分支学科的诞生。口腔医学美学就是其中的之一，它填补了口腔医学领域中长期被忽视的空白，可以说在口腔医学实现医学最高目标中起着不可低估的作用。

2. 口腔医学美学教育是实现素质教育，培养创造性人才的有效途径

培养创造性人才是教育的根本目的，是时代发展的要求。高素质的人才应该具备较高的思想道德修养；广博的文化知识层面；较强的专业技术能力；独到的创新意识；良好的心理素质和外在美及内在美的素质体现。同时作为口腔科医师还要有审美能力、透视能力、素描能力、雕刻能力和美学修养、艺术修养。通过几年的教学实践，我们深深地认识到，医学美学教育对

其他方面素质的形成和发展起着“催化剂”和“助推器”的作用，只有以各种知识为支撑的专业能力，才能闪灼光华，而口腔医学美学教育是提高和扩展专业技能的前提条件，只有加强美学教育，才能实现人才培养由“单一型”向“复合型”，由“技能型”向“艺术型”，由“匠人型”向“文化型”的转变，这方面对口腔医学专业教育来说尤为重要。

第九节　多媒体技术在口腔修复学教学中的应用优势

一、口腔修复学实现计算机辅助教学的优势

近年来多媒体技术的快速发展，给医学教育带来巨大的变革。CAI课件（computer aided instruction）即计算机辅助教学，利用计算机帮助或代替教师执行部分教学任务，传递教学信息。多媒体技术的引人无疑会给口腔教育的发展带来美好的前景。口腔医学教育的特点表现为实践性强，设备种类多，涉及学科门类广，与其他医学教育有很多的不同。它特别强调能力的培养，要求培养的学生既有扎实的基础理论知识，又有熟练的基本技能。尤其是口腔修复学涉及到医学、材料学、冶金学及工艺学等多门学科，应用设备小到牙钻针，大到烤瓷机高频铸造机等百余种仪器设备。按照传统的教学方式，老师在上面讲，学生在下面听，使学生很难理解和掌握修复体制作技术，而传统的学习方式是阅读书籍，书籍中只有文字、图片，这种传统的表现信息的形式较为单一，缺乏生动性和表现力，而且查阅和保存也有诸多不变。计算机辅助教学（CAI）改变了传统的教学模式和学习方式，实现了以学生为中心，使教学成为师生交互式双边活动，促进了教师的观念和行为发生深刻的变化，促进了与学生之间的交流合作，改变了传统的师生联系和交往的方式，能大大提高教学效率和学生实际能力，优化了教学内容和教学方法和学习方式，因此，CAI是一条很好的教学途径。

多媒体技术的应用，并不是综合运用各种传播媒体，而是将各种不同的口腔医学知识媒体所记载和表达的信息融合为一体，并自如地分解、组合，通过数字化技术的发展和广泛的运用来实现的。与多媒体技术相结合的CAI能给人们提供逼真的学习环境。在此环境中学生不仅成为信息的接受者，而且是教学过程的积极参与者。CAI调动了学生学习的积极性和主动性，从而提高学生的学习效率。在这个系统中学生成为学习的主人，学生依据自己的能力和按掌握的状况自定学习进度，还可以根据自己的特点选择不同的学习方式，如个别化学习、合作学习、竞争学习等等。多媒体CAI可做到声图并行、音像并茂，把形象与语言结合起来，使学生同时接受到文字、声音和图象信息，把他们视听触等感官全部动员起来，提高他们的学习兴趣。随着口腔医学教育信息的电子化、网络化和口腔专业教育的现代化，口腔医学教育必将进人一个辉煌的时代。

计算机多媒体系统可完全模拟临床教学工作状况，如在临床教学进行颌面外科手术前，可将病员的有关资料录人计算机，将术前、术后的全部情况形象的出现在计算机上，对手术的过程也能模拟进行，使医师和病员对术后疗效有一个印象，促进医师和病员的交流和理解，使病员更好地配合医师进行治疗，消除病员心理上的障碍。对手术过程，可通过模拟的方式在计算机上进行，教师对学生逐步讲解，学生通过视听的接触熟悉全过程，形成直观的初步印象，为参加手术奠定一定的基础。在口腔修复学的实验室教学中，可模拟病员的情况，进行牙体制备，

完成修复，预测修复疗效。当学生在操作过程中出现失误，计算机可出现提示性图像和语言，如在全冠牙体制备时，牙体切削过多，导致某个部位穿髓，显示器上可出现出血等提示性图像，同时语音系统给予相应提示。在制备完成的牙体上，计算机可通过标准的检测系统给每个学生一个评价，并同时提示哪些部位不符合要求以及正常的标准。在全口排牙时，当某个牙超出应在的范围时，计算机语音给予提示，同时图像给予正确的标准，使学生知道在什么地方出现失误，为什么出现失误，以及正确的标准，在完成全部步骤后计算机给予一个总的评价以及评价的依据，使学生充分认识到需要改进的地方和原因，这样可客观地对每位学生的每个学习内容作一个总结，同时减少了教师的工作强度，增强了学生的自信心，对促进教育质量的提高具有积极的作用。

计算机多媒体系统具有可复制性，可制成光盘，也可通过网络系统将有关资料传送到世界各地，对资源共享，相互交流，促进发展有重要意义；同时在计算机高度普及的今天，学生可随时随地利用软件进行学习，对在上课时未完全理解透彻，未能熟练掌握的知识、技能、技巧，可利用自己的时间主动积极的学习，这样客观上也提高了学生主动学习的主观能动性。

CAI课件电脑教学软件实际上是把教学知识转化为对学习者的感官能有效刺激的信号。它包括了语言符号（语音、文字）、非语音符号（图片、图表、动画、视频等）以及混合符号（语音配图或影像等）。教学软件内容是各种信息符号的有机组合，是使知识生动化、直观化、形象化的表现媒介，是教学目标在多媒体教学过程中的具体呈现。实验证明单靠听觉，可获知识的60%，单靠视觉可获得知识的10%，而视听并用，可达到36.3%以上；就保持3天左右的记忆率来看，单用听觉是15%，单用视觉是40%，视听觉并用是75%。因此计算机辅助教学成为课堂教学改革的一种重要模式。

概括起来，多媒体教学的优越性有以下几点。

1. 运用多媒体教学可充分体现教师的主导作用

现代媒体应用于教学，不仅是知识信息的载体，而且是调控教学的有效手段。教学软件是教师根据学生科学的认知规律和不同层次的知识结构设计编写的，具有针对性和实效性，加之，教师根据教学环节采用适当的方法，既优化了课堂结构，又使教师在教学环节上占有一定的主导地位。教学软件可以实现灵活的交互功能，软件中文字、图片、动画、视频的呈现次序依教学需要而定，完全可以体现教学目标和教学方法。适当的影、音、图、文及动画交互展现，可从多方面调动学生的感官刺激，提高兴趣、活跃课堂气氛、调节教学节奏。其中，图片、视频、动画形象鲜明，可突出重点，易化难点；文字信息简明扼要、格式规范，可以克服教师板书的随意性，还可节时增效。好的教学软件不仅能反映学科的基本概念和基本原理，还能体现出时代气息、紧跟时代的步伐、及时反映本学科的新成果和新发现，从而全面突出知识的系统性、整体性和先进性。

2. 运用多媒体教学可更好地发挥学生的主体作用和主动性

教师和学生是教学信息传播环节的两个重要方面，教师是教学的主导者，而学生则是教学的客体和学习主体的统一者。只有充分发挥了学生的能动性，使学生带着浓厚的兴趣进入角色，才能取得较好的学习效果。在好的教学软件中，制作者往往在一定程度上创设了自主学习、主动掌握知识的学习情境，调动学生积极参与，使学生由被动接受转变为积极主动地探索、进取，从而充分发挥学生的主体作用。教学过程中，学生视听等多种感官一直处于较高的兴奋

状态，大容量地接收知识、积极参与到教学过程中、主动探究、发现问题、解决问题，能使学生从不自觉到自觉、从自觉到不知不觉地学习。

3. 运用多媒体教学可促使学生多种能力的提高

随着教育观念的转变和更新，在口腔修复学教学中，在要求学生掌握基础知识和基本技能的同时，发展学生智力、培养学生能力已愈来愈受到人们的重视。运用多媒体教学可促进学生观察能力和思维能力的培养。教学软件中的大量图片、动画、视频是培养学生观察能力的主要方面。教师在呈现图片、动画、视频前，在图片旁边显示一些引导性提问或口头提问，突出观察的重点及观察的程序、方法，可以指导学生学会观察、分析、归纳和总结，将零碎的知识构建成新的有序的知识网络，从而培养学生获取科学知识的能力。加之，多媒体特有的形、声、色等多种功能的有机统一，不仅延长了学生注意力的持续时间，更重要的是培养了学生敏锐的观察力和深刻的思维能力，使学生能准确掌握重点、难点知识，认知能力和抽象思维能力等综合素质也能得到全面提高。

二、口腔科学多媒体课件的设计与应用介绍

1. 多媒体课件的结构设计

多媒体课件的使用对象是教师和学生，在设计上教师使用部分和学生使用部分可以分开或各自单独设计。因为教师在课堂上使用多是采用投影仪投射在银幕上，其显示效果与电脑显示器上的效果不同，在使用过程中教室的环境光线如果较强，其显示效果可能会差。在课件设计上宜采用深色背景，浅色文字，字体不宜过小，页面框架不宜复杂，应简洁明了，图像面积应较大。另外，在课堂上使用如有教师的讲解，页面上文字材料可以缩减，以便有更多的面积显示图片、图像。学生使用版在结构和功能上可以相对多些。因学生个人的使用多是在电脑上完成，显示器的分辨率高，图像清晰，对于色彩的限制较小，可以增加较多的按钮及热区，以利于更多的交互，在文字上可以适当扩大篇幅，使对问题的阐明更详细些。

2. 课件版面中色彩配置及页面设计

根据课件的内容可以选择相应的色彩，但总的应该美观、大方、和谐。为吸引学生的注意力，可选用一些醒目的色彩，但对于教学用的课件，应避免使用绚丽明快的背景，而应多采用比较素雅的色调作为衬底，以求得形式与内容的统一，同时也减少学习者的厌烦感。

在课件设计中，根据不同的教授内容，设计不同的页面结构。比如，在《口腔解剖生理》和《口腔黏膜病》课件中，由于需要大量的图片加以展示，为了不缩小画面面积、不影响视觉效果，我们对于文字部分采用类似弹出对话框的形式，在需要时通过交互将文字面板弹出，使用后随即擦除，将学生的视觉始终吸引在展示的图像上，使其对临床表现等形象的内容有一个深刻的印象。在《拔牙术》课件中，由于所介绍的器械较为简单，没有复杂的结构，在页面设计中采用传统的图文并茂的形式，在展示图像的同时进行说明，之后以单独的章节采用动画和录像的方式将具体的操作过程连续地介绍给大家，使学生有一个连贯的认识。

3. 课件中动画、影像的使用

一套高质量的计算机多媒体教学软件，应具备信息量大、声音、图像、影像资料、动画逼真清晰，交互性好等特点。而动画和影像的使用是最能体现多媒体魅力的手段，也是最能引起人的新奇感与刺激感的因素。在口腔科的教学内容中，操作内容和疾病的临床症状多而繁杂；在

颌面外科及牙体科教学中,学员多尚未接触临床或接触临床较少,对于各种器械的识别、使用及使用原理的认识较困难,可以利用动画及影像技术,将各种器械从不同的角度展示出来,同时配以使用方法的具体操作,更加形象直观地讲述其内容,使学生便于理解、记忆。对于口腔黏膜病部分的教学,更可以使用大量的图像材料来加以表达,这些图像材料多是临床上几代人积累的宝贵财富,有些疾病在临床上较为少见,系列图像的全方位展示,可以使学生对各类疾病有一个系统的认识,同时也为临床实习教学提供补充。

4. 体现基础理论与临床实践相结合

口腔科学是一门应用性较强的学科,这就要求在教学的同时应更加注重学生临床实践的培养。利用多媒体课件辅助教学可以弥补由于季节、病源、学生量大等原因导致的教学质量不高的问题。因此,课件编排中应注意在基础理论阐述的同时,能够随时调用相关的临床声像材料,并能在每一小节学习完成后,将相应的临床操作系统地观摩,这样使学生在基础理论的学习之后,能很快地熟悉临床中的实际操作全过程,避免了理论与实践、基础和临床的脱节。

5. 多媒体课件的应用模式

课件的教师版适用于课堂教学,它与一般传统的教学模式比较,其优点是可将教科书中不易用语言表达清晰的内容,通过各种媒体形象地表达出来,这在口腔科学教学中是极其重要的。另外应用多媒体课件可以大量节省黑板书写时间,增加每课时教学内容,使教师的讲课和学生的听课都十分轻松。学生版适用于学生学习的课外辅导和扩展其知识面,口腔科学是一门以实践为主的学科,许多问题并非通过课堂的理论教学可以学到的,将课件作为课外辅导性材料,可以克服由于学生与教师面对面单独交流时间短的不足,同时学生版的辅导型课件可以由学生自己掌握,依各自能力的不同,扩展知识面,满足不同层次的需要,这样既有助于提高医学生的知识素质,又有助于其养成终身求知的态度。

6. 对教师思维模式的影响

多媒体教育是以计算机技术为基础,结合网络、通讯技术,全方位、多角度集成了多种信息载体的一种先进的交互式的教育手段。进行多媒体教学课件的制作和应用,促使教师学习并掌握计算机技术,以一种全新的模式组织和编排教案,在教学中,既能充分发挥我国传统医学教育中重知识、重钻研、讲究逻辑思维的优势,又能积极吸取西方医学教育中灵活性高、知识面宽、适应性强、讲求创造性的教育方式。因此,一方面它能带来较大的信息量,另一方面它又具备由浅入深、由低到高的知识层次。在教学中应用这种技术手段,有利于培养这种西方教育模式和东方教育模式相结合的"T"型人才。

总之,近十几年来,随着计算机技术的飞速发展,多媒体技术及网络技术的迅速普及,为口腔科学教育改革及教育的现代化提供了良好的基础。多媒体教学及多媒体网络教学在医学教学、教学管理、远程教学、继续医学教育等多个领域都有广阔的应用前景,它使教学呈现出崭新的面貌,为临床教学的质量带来了飞跃。

三、多媒体教学中应注意的问题

1. 合理掌握多媒体教学手段的运用尺度

在教学中,运用越多的多媒体手段,效果就会越好吗?事实并非如此,如果一拥而上地追求先进手段,往往容易使手段异化为一种目的——为使用多媒体而使用多媒体。其实,多媒体

教学的本质只是为达到更好的教学目的的一种现代化辅助手段，其运用原则也应该是从所需要解决的问题和教学出发，合理设计教学，辅教而助学。同样，多媒体教学同任何一种教学手段一样并不是万能的，都存在一定的自身的局限性，如果在整个课堂上仅仅运用多媒体教学，反而会使教学手段单一化，也不利于学生全面素质的培养。

2. 认识当前多媒体课件编制和运用中的不足

笔者曾对本学期所授课班级做过一次课堂调查：你是否更喜欢多媒体课堂教学？结果却令人吃惊，超过70%的同学持怀疑和否定态度、认为节奏太快、实际掌握知识程度不如黑板书写等的意见不一。这其实反映出一个问题——并不是我们的学生不接受新的教学方式，而是现阶段的多媒体教学从内容、手段和方式上都存在很多不足之处。

要把多媒体技术发展为一种先进的教学手段，我们首先应该在多媒体课件的编制和运用中认真思考怎样体现其内在的特性和优势，塑造其活的灵魂，照搬以往的教学方式于多媒体课件中，或者只注重多媒体的方式，不注重实质内容的倾向，都是不利于多媒体真正为教学服务的。

反思现在的多媒体课件的编制和运用，突出存在着以下不足：①很多课件的内容设计并不完善，或者原始积累不够，素材不足，整个课件内容简单、容量较小；或缺乏有效的组织管理和提炼，只是大量堆砌教科书内容，课件繁杂、呆板，重点不突出；或在设计中没有发挥多媒体交互性的功能，课件的功能只注重了知识的传递，却不能起到引导教、学之间信息反馈和交流的作用。②课件缺乏针对性，授课目的不明确。比如，在课堂上，学生思维习惯于教师授课的内容逐层展开，故“流水化”循序渐进的课件设计较为理想；而针对课后自学式的课件则更适合于提纲菜单式，以利于学生自定进度和内容。但当前很多课件的设计思想中往往忽略了对授课目的的综合考虑。③课件设计过于花哨，大量追求视听效果和多种媒体的运用，但实际授课中却容易分散学生注意力，干扰其对教学内容的理解。④课堂运用多媒体课件教学时，缺乏对教室声音、光线等环境因素的综合考虑，而且常常存在满堂“拉洋片”的快节奏讲座式教学现象，学生一节课下来，不仅视觉和思维疲惫，所记到的笔记和留下的记忆也不多。

3. 发挥教师在多媒体教学中的主导地位

实施多媒体教学以后，教学过程在很大程度上得到简化，教师也不在是传统意义上的教学主体。但是，并不应该由此就以“多媒体为中心”或者“CAI至上”。事实上，多媒体的出现，并没有弱化教师的地位，反而对当今和未来教育的教师提出了更高的要求，也提供了更广阔的创造空间。一位教育学家曾指出：教育过程的核心问题是教师与学生之间的相互作用。教师的地位已从学生知识的主要来源者变为了知识的组织者、学习的引导者。虽然学生也可以通过多媒体进行自我教育，但是教师仍然需要对课件的教学内容精心设计、对教学结构与方式组织革新；学生从多媒体课件中学习理性认识；而且，教师在课堂上通过娴熟的教学语言、手势、表情等对教学内容和重点知识的阐述，师生之间面对面的交流和探讨，以及教师在传授知识的同时，对学生学习态度、道德认识和人生观的指导，是任何多媒体手段都无法达到的。所谓“师者，传道受业解惑也”，无论在什么时代，无论教学手段达到何等先进的地步，这句古训说到的教师的含义永远不会过时，只会顺应变革而变化。

第十节 口腔修复医师应重视临床经验的积累

一、临床经验的含义

所谓临床经验，是指临床医师在长期临床实践中不断积累的知识和技能，是医师认识能力的结晶，是在医学理论指导下进行医疗实践的产物。经验是一种知识形态，虽属感性认识范畴，但它又是理论与实践的中介环节，起到通往“理性王国”的桥梁作用。我们对很多特殊疾病，确是“百读不如一见”，由于有了这“一见”，下次再见就可能认识。这是因为人们认识事物总是先从感官接受外部信息，并在头脑中得到一定印象，将此印象“留影”记忆下来，再遇到新信息时常把它与头脑中记忆的信息进行比较，这种经过比较作出一定判断的认识活动，就是经验。我们常说：“对某病的诊断没有经验”，就是在头脑中“记忆库”里提取不出来可资比较的信息。临床经验是临床医师在长期医疗实践活动中形成的。临床医师从大量的、反复接触到的病例中，不断获得许多反复出现的叠加信息，大脑通过对这类信息的重复处理，逐渐形成了一种较为牢固而潜在的反射连接模式。此后，当这类信息再度刺激大脑时，我们就会比较容易习惯启动、“接通”潜在思路，按熟知的模式自觉或不自觉地对其所反映的事物，比较迅速的作出判断。在心理学上多次重复信息的经常出现，造成经常刺激的信息被联想的几率也越大（多因优势）。医师对疾病的诊断过程，可以概括为假说的建立和内反馈的验证过程，经验性疾病诊断假说的提出及确立是受到上次已形成的潜在的思路引导的，其成功与失败都起到对此种疾病加深认识的强化效应。正是通过这种反复的数十次乃至近百次的体验，使他们对解决这种问题的思路逐渐确立下来，形成比较牢固的思维过程，并作为经验而储存。从表面上看经验似乎超越了常规路径，使诊断精简得多也迅速得多，实际上经验可能是逻辑思维的一种特殊类型，是固定逻辑通路的重现，正如一个高超的棋手，有近5万个棋谱储存他的记忆中，而且能迅速的被再现出来，因此思维过程极其迅速，决策水平极高。由于医学理论和书本知识（当然也是前人的经验）只能阐明疾病发生、发展和转归的一般共性规律，但一般不能代替个别，临床医师只有永远“临床”，才能使经验升华，如果抛开病人，“纸上谈病”，面对个体差异的具体病人，胶柱鼓瑟，常会束手无策，所以临床医师不但要“识多”，而且要“见广”。

二、临床经验的作用

临床经验在临床医学中有着其他思维方式不能代替的突出作用，具体表现在以下方面。

1. 临床经验是实践过渡到理论的桥梁

正确的临床诊断和治疗离不开临床理论知识的指导，然而对于临床中丰富的生动的具体对象来说，共性的医学理论知识又只是一般的，临床医学目前尚未发展成为精确科学，这就在很大程度上不能不依赖于医师的临床经验。医师要通过临床实践，逐步加深对医学理论知识的理解，从而达到熟练地综合运用多学科、多方面的医学理论知识来具体解决临床实际问题。医学理论知识如果不经医师的亲身医疗实践，不通过反复验证而形成临床经验，就不可能使之具体化，转化为解决实际问题的能力。虽然临床实践本身不能直接形成理论，但它能积累感性经验，经过思维加工，从而形成医学理论。临床医学是一门实践性很强的学科，需要经过临床

经验这个中介，解决理论与实践相结合的问题。在医师的临床实践过程中，经验的思维和理论的思维是相互转化，融为一体的。一方面是依据自己的医学理论知识，在联系实际的思考中形成临床经验，另一方面是进一步运用医学理论知识去解决具体问题。所以，有人说误诊是"临床经验与理论思维的脱离"。

2. 临床经验是医学理论知识的补充与丰富

临床经验是医学理论的基础，医学理论是临床经验的结晶。离开了临床经验，临床医学难以得到发展。新的临床经验可以验证、丰富和发展医学理论。如人们对克山病病因的认识，起初通过临床观察和调查，根据各自的经验对其病因提出不同的假说与观点，后来经过同有关学科的协作，在积累大量经验材料的基础上，才对克山病病因逐渐形成了比较完整的认识。医学理论多是从临床经验开始的，医学理论是对临床经验的理解与说明，临床经验需要医学理论而以纯粹的形式存在，作为理论的补充。

3. 临床经验是临床思维的基础与向导

症状与体征是临床思维的原料与依据。要准确地查寻(包括问诊)和理解症状与体征，就离不开医师已有的临床经验。没有一定的临床经验，有时连对疾病的感觉印象也谈不上，更无法进行思维加工了。至于敏锐地理解某项临床资料在错综复杂的疾病表现中的诊断意义，主动进行有关问题的思考，就更需要医师有丰富的临床经验。疾病早期，其特征性表现往往尚未完全暴露，然而具有丰富临床经验的医师，见多识广，常常可以洞察不明显征象所包含的深刻诊断意义，抓住早期诊断的线索。

临床经验的向导作用，表现在临床经验能够揭示和启发诊断思路。当医师接受了疾病的各种信息，凭已有的经验，就会自觉地产生联想和类比，引导朝某种或某几种疾病思考。因为我们不可能漫无边际地进行调查了解作各种各样的检查，也不可能逐一考虑全部的可能性。必须借助于经验类比进行取舍，把问题局限于可能性程度最大的较小范围内，使临床思维过程简化。这是由于经验丰富的医师其头脑中储存着许多处理各种具体病例的"模式"，有了这些模式以后，当接触同类病人时，就会立即产生联想，与曾经处理过的病例建立联系，即与头脑中的"模式"进行多元相关分析，从而较迅速地形成诊断。

三、临床经验的局限性

临床经验虽然有上述的价值与作用，但它毕竟是从有限的医疗实践中归纳出来的，就不可避免地有其局限性，主要表现在以下方面。

1. 历史的局限性和空间的有限性

临床经验是临床实践的产物，是在一定历史条件下形成的。恩格斯说："我们只能在我们时代条件下进行认识，而且这些条件达到什么程度我们便认识到什么程度。"即人们的认识要受到时间、空间和社会条件制约。40 年代对疾病认识所取得的经验(如疾病的概念、病因、处理手段等)，60 年代就可能过时了。我们不能固守某些过时的经验，还要不断积累新经验。经验的局限性是时代局限性的反映。经验对临床思维是"向导"，但不是诊断疾病的尺子。

所谓空间的有限性，一方面表现为经验的形成受到数量的积累和时间的制约，因而它只限于中、高年资医师才能更加有效，而年资较轻的医师则难于谈得上经验；另一方面表现为一切经验都是在一个有限时空条件下，对某一具体病例认识所取得的，常常是根据有限资料作出诊断的，虽然多数病例可以立即得到治疗效果的验证，但有的诊断需要经过多次实践才能证明其

正确与否。因此，任何一个具体的临床经验，都是对某一病例在一定程度上的认识，是不完全和不充分的，无论在深度和广度上都是有限的，不能单凭经验去解决一切问题。

2. 思维的倾向性和选择性

在诊断思维过程中，人们始终运用自己的临床经验来进行一系列的观察和抽象。在一定临床经验的驱使下，医师可能自觉或不自觉地只注意到某些熟悉的疾病现象，而忽视其他不大理解的疾病现象，这就形成了诊断思维中的某些倾向性和选择性。这种临床思维中的某些倾向性和选择性，常常影响着人们全面观察问题，使我们难从全面的基本事实出发，在思维方法上容易产生一孔之见，只从局部经验出发，不见整体，从而造成误诊。如系统性红斑狼疮是一种自身免疫性疾病，可以同时损害多个器官并表现出相应的复杂症状。具有不同临床经验的医师，常常各执一词，有的认为是风湿病，有的认为是心肌炎，有的诊断为肾炎，如此等等。虽然他们都有一定根据，但并不全面，违反了"结论要大于现象"这一诊断的基本原则。

3. 方法上的习惯性和定向性

临床经验可以为诊断思维提供方向，有利于对疾病认识的深人，但同时也容易使人们把已有的临床经验规范化，成为一种习惯性的思维有关系。由此，在思考问题时总是重复同样的思路，把自己框在某个方面上，不能及时改变思路。当这种思维中的习惯性和定向性特别强烈时，则可促使医师对临床资料给以主观主义的解释，对某些问题不深人思考就轻率的深信不疑。不仅如此，甚至在发现了已有诊断和临床资料不一致后，仍然顽固的固执己见，一昧把临床事实纳人自己的解释框架，从而更加远离客观实际。临床医师也必须牢记，在经验形成的同时，习惯也被养成。在习惯的土壤中可以萌生僵化和偏见，宝贵的临床经验又变成对其他思维方法的一种本能的排斥，以至于在某一问题上出现多次失误仍不能力戒。

四、注重临床经验的积累

我们要克服临床经验的局限性，一方面应当扭转那种习惯的思考方法和寻求共性模式的思维结构，学会全面的诊断思维方式，以便当"此路不通"时另辟新径，在受到既往经验启发的同时，又不受习惯定势的约束，在辩证思维方法指导下，不断总结自己的临床经验；另一方面还要正确对待自己的经验，即使我们对有多次成功经验的病例，也还应当把它视为一个陌生的病例来对待（事实上也没有完全一模一样的病例）。正像张孝骞教授生前教诲我们的那样，"即使对自己有经验的病例，也不从经验出发，而是从病人实际出发，把每一个新的病例都看作一个新的课题，不断实践。"诗人郑板桥的诗也可启发我们正确对待自己的经验："四十余年画竹枝，日间挥写夜间思。冗繁削尽留清瘦，画到生时是熟时。"口腔修复医学是一门实践性极强的学科，临床经验具有极重要的作用，广大口腔修复医师和学生尤应重视不断积累经验，吸取教训，只有这样才能不断提高临床修复治疗水平。

第十一节 口腔修复教学中应加强医患沟通技巧的训练

在我国实行医疗保险制度之后，使病人有了更多的选择权、自主权，对口腔医疗和修复质量提出了更高的要求，也使口腔医疗市场的竞争更趋激烈。口腔医师与病人的沟通是人际关系的一门艺术，也是口腔医疗过程中一个重要组成部分，口腔医师不但要掌握口腔医学科学技

术，而且要注意与病人沟通的技巧，从而能与病人及其家属达到更好的合作。这有助于提高口腔医疗效果，也是口腔医师必须具有的执业能力。在对口腔医学生进行专业教育的同时，应该加强“沟通技巧”的训练。

一、口腔医师与病人关系的特殊性

口腔医师与病人关系的特殊性是由口腔医疗的特点决定的，概括起来有以下几个方面。

1. 口腔医师的特殊性

口腔医师掌握并运用的科学技术手段关系到人的口腔健康和生活质量。对于任何一个人，口腔医疗服务是不可缺少的，随着现代生活质量的不断提高，人们对口腔健康的需求大大提高，使口腔医师职业更受到尊重。而口腔医学技术本身又极复杂，既需要生物和医学科学知识，又需要理工科科学技术，这些是由口腔医学的性质所决定的。口腔医学院校培养学生的时间比其他理工院校要长，也说明了口腔医学技术的复杂性和重要性。口腔医疗服务独立性很强，依赖治疗设备，常为单人操作，口腔医师在医疗过程中主导作用十分明显。

口腔医师是以自己的口腔医疗技术为病人服务，在服务过程自然免不了沟通，而沟通的主导权掌握在口腔医师手上，在沟通中对病人要给予更多的关心与保护。造成口腔医疗效果不佳和引起纠纷的原因之一是口腔医师与病人之间缺乏有效沟通。从口腔医师方面来说，有些对病人讲的话可能已不知讲了多少遍，不过对一个新病人和他的家属，却可能是完全不了解的，需要耐心从头讲起，直到他们明白为止。

2. 口腔病人的特殊性

龋病、牙周疾病、牙颌畸形、牙列缺损等口腔疾病是人类的多发病、常见病，其择医行为的主要特点是需要长期的治疗和定期的保健。有一定的口腔医学知识，对口腔医疗技术和口腔医疗质量要求较高的病人，如一些慢性牙周病，择期修复的病人等，其主要特点是小心、谨慎，常常在了解口腔医师技术水平，口腔医疗服务质量，有初步印象后再与其他口腔医院的治疗方法、费用做比较，权衡后再就医。病人存在的顾虑较多。

口腔医师给病人看病可不是修理钟表或其他机器，在可能情况下，口腔医师应该把自己正在做什么和将要做什么随时告诉病人，因为病人既看不见口腔医师在做什么，又张着口没法问话。病人和家属常对口腔医师怀有戒备心理，希望口腔医师能特别理解病人的苦衷。

二、口腔医师与病人沟通的基本方式

沟通是使用语言和非语言手段及特定的方式表达某种需要，建立或调整说者和听者之间某种关系，使听者的行动或理解有助于满足说者的需要。口腔医师可从病人传递的信息中判定其需求。

1. 口腔医师与病人的不同言语性沟通类型

按口腔医师与病人在诊疗活动中各自所处的活动态势的主动性大小不同，可将医患言语性沟通分为3种类型。

主动型语言：这是一种传统式的医患关系所表现的语言。医患交往中口腔医师为病人治病，把自己完全置于主动地位，要求病人绝对服从安排，这种医学语言的特点是口腔医师的语言绝对权威。病人请求口腔医师给予诊治，自然而然把自己置于被动地位。这种交谈方式淡化了病人的地位，不能适应现代医学模式的转变及健康观的变化，仅适用于全依赖型病人，如

幼儿等。

指导性语言：这种交谈方式中，口腔医师与病人同处于主动位置，口腔医师仍具有权威性。这种医学语言特点是口腔医师从病人的口腔健康利益出发，对病人讲明病情，要求病人在服从口腔医师的指导下予以合作，配合治疗。病人虽说有一定的主动性，但必须以执行口腔医师的意志为前提。

共同参与型语言：这种交谈方式中，口腔医师与病人有近似相等的权利与地位，医患之间相互作用，彼此依存，医患双方有着治好口腔疾病的共同愿望和积极性。口腔医师注意调动病人的积极性，病人不仅主动配合，而且有一定的自我口腔保健能力。这种类型的特点是病人和口腔医师共同参与诊治措施的制订和实施。这种交谈方式对于提高可选择性的口腔医疗诊疗和修复效果十分有利。

2. 口腔医师与病人沟通的不同阶段

在口腔医师与病人的沟通中，医患双方都是围绕着病人的口腔健康这个主题展开的，在不同沟通阶段应把握不同的沟通方式。

沟通初期：双方注意力往往集中在某些表现信息方面，如双方的表情、年龄、仪表、言语谈吐等，一旦印象形成对双方态度有持久的影响。这一阶段在询问病史的方式上，应该采用“开放式”提问，这是指一种不能用“是”或“否”这样封闭式的答案来回答的问题。让病人回答时有一定的范围，促使病人用自己的语汇来表达问题，从而建立起一种鼓励交往的气氛和有效的持续沟通的环境条件，取得有关口腔疾病和病人需求的信息。

沟通中期：沟通过程中有时病人对某一问题感到不知如何叙述，此时口腔医师应采取“启发式”言语进行启发、诱导。口腔医师要避免单方面扮演交谈的主角，使双方交谈变成“一言堂”，从而使病人产生反感或厌恶，而应采取讨论的方式，既认真听取对方的意见，又充分发表自己的看法。在沟通过程中，病人常常使用较多的非医学术语词汇和地方性词汇，表达也不一定确切，这就需要口腔医师适当地加以分析整理，转换成一定的口腔医学术语，便于记录、诊断。

沟通末期：口腔医师应该说一些安慰体贴的话，不可突然中断谈话或无缘无故离开病人，以免使病人产生疑虑。口腔医师在围绕疾病进一步问询或做解释性分析或交代有关治疗注意事项时，应避免过多地使用口腔医学术语，尽量使病人能够听懂。

口腔医师与病人间的沟通形式和内容是多种多样的。如“开放式”的交谈有助于交谈领域的扩大；“启发式”交谈有助于病人抓住要点，确切地表述自己的问题；“讨论式”的交谈则有助于病人发挥积极性；“疏导式”的交谈有助于解决病人的各种心理问题。因此，采用不同的沟通方式，对于取得医患间交往的成效至关重要。

3. 口腔医师与病人之间的非言语性沟通

沟通过程中常出现的问题是病人很难理解口腔医师的述说，尤其在讨论口腔疾病原因、口腔治疗方法和口腔治疗效果时，因此常需借助某种视觉工具以帮助病人理解。

照片和幻灯片：用作口腔病人记录和治疗计划的辅助手段，解说治疗和修复方案，用于同病人进行交流。其优点是图像清晰，无需特殊设备就可观察，价廉，便于保存和携带。

图书或手册：可系统介绍口腔病例的治疗步骤，各种可选择性口腔治疗方法和修复材料的优缺点和注意事项，使病人能随时查询。

录像：为动态图像，信息量大，容易理解和观察病情。用录像对病人进行口腔健康描述，易

于增加病人对口腔治疗和修复的接受程度。

口腔模型:用口腔研究模型或修复模型和病人共同研究、沟通、诊断和制定治疗方案,主要让病人形象化直接了解其牙齿的条件局限,修复体牙齿的形态和位置,口腔治疗和修复的预期效果。

电脑影像:电脑影像技术为口腔疾病的诊断和治疗开辟了一条新的途径。可以模拟改变牙齿的大小、形态、颜色和排列,需要时可随时提取。有助于病人观察自己,并对自己的微笑进行客观评价。

4. 口腔医师与病人之间的沟通过程

在口腔诊治和修复过程中,口腔医师与病人之间的沟通过程包括倾听、情人、建立关系和说服。

倾听:是人与人之间沟通的基础,是对听到信息进行选择、概括和重建的积极过程,判定病人的要求和解释是倾听的重要方法,倾听要求听者能从背景中分辨出真正的信息。

情人:这是一种特殊的倾听方法,即倾听时能够对说者的感情变化做出反应。情人技巧包括两个方面:一是在不丧失自己特征和客观标准的条件下,从第三者的角度理解病人;二是反馈这种理解,帮助病人解决问题。口腔医师应知道何时情人,怎样情人。情人的目的是要将不利于医疗的感情引发出来。

建立关系:口腔医师和病人建立一种和谐的关系,有利于口腔医疗和修复。这种关系是相互之间的坦诚感、信任感,可排除防卫心态。解除防卫才会有信息、情绪和个性的全面沟通。建立关系的方法包括谈论一些私事,避免使用技术性语言,利用一些幽默手法,寻找双方的共同点,以有效地说服病人,适时果断地表达口腔医师权力也非常重要。

说服:通过说服使对方改变态度或打动对方使其行动;被说服的一方能理解和欣赏,而不感到被利用。说服别人的原则包括晓之以理,减少阻力。在说服使对方改变态度过程中应该适当为自己留些余地。但留余地的目的不是为了不负责任,而是为了相互间多一些理解。

三、口腔医师与病人沟通的技巧

口腔医师要与病人沟通,不仅仅要学习沟通的一般技巧,还需要各方面的知识以及人格素质协同作用。

1. 敬业精神

作为一名口腔医师如果对自己的工作已经不感兴趣,就不可能主动积极热情地与病人沟通,所以,意识到所从事的职业的成就感,就会珍惜这个职业带来的挑战机会,从而实现自己的价值,在职业工作中寻找自己的乐趣。口腔医师的天职是以病人为中心。在细心、认真及善解人意的同时,还要体现出自信。

2. 情感治疗

沟通最重要的是情感。在诊疗中,除了传统的修复技术之外,逐步开始强调心理安抚。其实,心理安抚在很大程度上是情感治疗,就是要理解、关怀、关心、帮助病人,就是与病人沟通。在工作中,一个坚强、乐观、豁达、随和、幽默的口腔医师,定会感染周围的病人。

3. 有的放矢

做好沟通的关键在于了解病人及家属存在的问题、顾虑和他们的个人背景,讲究解释工作的个体针对性。

4. 注意问题

在沟通中，对病人要坦诚相待。一般与病人的距离 40 cm 左右，除非老人和小孩，太近就侵占了对方的活动空间，让对方感到不自在。轻声细语，缓慢，多一些征求口吻，杜绝命令的口气，切忌说过头话，不要拉长声调。和病人交谈时，切忌眼睛漂移不定、看报纸、打电话或看别人。眼睛一般看着病人的眼睛或鼻子部位，让人感觉到你是在专注与他的谈话。临床上无理取闹的病人及其亲属，有些可能源于口腔医师某些不慎的言行，有些源于某些误会，有些则源于医疗收费。碰到这种情况，当事人一般应先暂时回避，由其他口腔医师调查处理。

总之，不管选择什么沟通方式，都必须坚持这样 5 个原则：鼓励性原则、疏导性原则、讨论性原则、礼貌性原则和治疗性原则。沟通的目的在于交流信息、改善关系、消除顾虑、配合治疗、促进康复。

在临床口腔疾疗诊治和修复过程中，口腔医师与病人建立一种相互平等、相互协作和共同参与的医患关系是完全必要的。实践证明，良好的医患关系包括积极的沟通，沟通能在建立和谐气氛的同时，帮助口腔医师和病人在从诊断到制定治疗和修复方案、治疗和修复实施、治疗和修复后的保健、治疗和修复收费等方面取得充分共识，它不仅能增强病人口腔保健的主观能动性，而且可以促使病人积极地参与，配合口腔医疗和修复。

口腔医师必须非常重视沟通技巧的修养，要求有丰富的自然和社会科学知识、为人处世方面的技巧，还需要真诚、耐心、理解、同情。在口腔医疗实践中不断提高沟通水平。对于口腔医学院校来说，在对口腔医学生进行专业教育的同时，应该有意识地加强医学生“医患沟通”方面的教育，并且同早期接触临床、临床见习、临床实习紧密结合，为口腔医学生将来成为一名合格的口腔医师打下扎实而全面的基础。

第十二节　让素质教育走进口腔修复学课堂

一、医学生素质的构成

人的综合素质包括思想道德素质、业务素质、文化素质、身心素质四个方面。医学生素质也是由这四个方面构成的，但是有其独特的要求。分析和探讨医学生素质构成，将有助于医学生素质教育目标和内容的确定，保证教育过程中的正确方向。

1. 医学生的思想政治素质

首先，应该重视思想政治工作，培养医学生的政治素质，用马克思主义、毛泽东思想、邓小平理论和江泽民“三个代表”重要思想等科学理论来教育学生，通过课堂教学和课外实践，提高医学生的理论水平和政治觉悟，帮助他们树立正确的世界观、人生观和价值观。只有这样才能保证医学人才的政治方向，增强他们增强拒腐防变的能力，维护医术的圣洁，牢固树立救死扶伤、全心全意为人民服务的思想。

要重视培养医学生很好的思想素质，特别是要提高医学生的道德水平。医师是一个崇高的职业，正如《医学生誓言》中所说“健康所系，性命相托”，高尚、健全的道德水平是成功的基本保证。对于患者来讲，他们的健康和性命在相当程度上掌握在医师的手中，医师的责任非常重大。同时，目前医疗领域“拿红包、吃回扣、片面追求经济利益”等不正之风对在校医学生有一

定的不良影响，必须采取措施，认真宣传贯彻《公民道德实施纲要》，加强医学生的职业道德教育。

2. 医学生的科学文化素质

医学生的科学文化素质不仅包括追求真理、严谨求实的科学精神，合理完善的知识结构，获取知识的能力，更重要的是培养高层次的人文科学修养。人文科学修养是高水平人才的必备素质。早在100余年前，细胞病理学的创始人魏尔啸就提出"医学是一门社会科学"的观点。美国著名的医学家，医学史家HE西格里斯也从医学的目标阐述了这一观点。可见医学不是单一的自然科学，它还包括了社会科学的内容。因此，一名优秀的医学生，不仅要有扎实的专业知识和技能，还应具备广博的人文科学知识，具备恰当地处理与医疗有关的非医疗问题的能力。对于医学生社会科学文化素质教育的问题，已经受到世界各国医学教育工作者的重视，各种研究不断深人。

我国医学高等教育往往片面重视专业教学，培养的学生临床医学水平较高。但是由于对科学人文教育的缺乏，使我国医学在医药研究、尖端医疗设备的研制、开发等领域大大落后于发达国家水平。因此，应该利用医学院校与其他综合性院校合并的有利条件，加强对医学生大三基即自然科学(非医学方面)，工程技术，人文社科基础理论、基本知识的教育；促进医学生对数、理、化等自然科学中的基础学科知识的理解掌握。在工程技术方面，除增加计算机课时外，还应增加上机时间，加强医学生计算机能力的训练，以跟上信息时代的步伐。同时，组织学生参加数模培训和竞赛；在人文社科方面，除了尽量开设多门类选修课程外，还应成立人文辅修培训中心，进行专门性、有计划、有目的的培训，使医学生获取较全面的综合知识。此外，还应该创造条件培育格调高雅、内容丰富、积极向上的校园文化，在潜移默化中提高医学生的文化品位和欣赏能力，提高医学生的人文修养。

3. 医学生的专业素质

专业素质教育，是每个医学院校向来以为重中之重的内容。这是必然也是必须的。面在当前，除了强调小三基，即基本理论、基本知识、基本技能外，还应加强医学生科研素质的培养。以往我们的医学教育往往对临床工作能力有较高要求，但要对某一疾病深人探讨和研究，却摸不着头脑，不知从哪里下手。说大一点，我国是发展中大国，面对世界范围内医学飞速发展，要想不落后于别人，重担就落在当代医学生肩上。所以，在狠抓三基的同时，还应注意科研素质的培养，特别是在临床教学中，实践性教学是培养和衡量学生灵活运用理论知识去观察、分析、解决问题能力的最关键环节。将科研素质教育贯穿其中，可以增强医学生科研意识，提高对科研的兴趣，从而获得较高的科研素质。

提高医学生的专业素质，除了大量的基本科研素质的日常训练，还可以通过开设学术讲座、学科竞赛、大学生课外科技活动、社会实践等多种方法。鼓励和指导学生积极参加科研课题研究，撰写科研论文，培养学生的实际动手能力。

4. 医学生的心身素质

健康、稳定的心理素质是事业成功的必要条件。医务工作者面对的是形形色色的疾病和受疾病折磨的病人，责任重、风险大，工作环境差，每天处于高度紧张和压力之中。这就要求医学生具有善于冷静思考，具有处变不惊的能力，并且有较好的挫折容忍力，情绪稳定，能够及时调整自己的心理状态。医学生将来要面对的是具有生命的人，各种突发的情况都需要有冷静的思维和果断的判断。只有在医学教育中强化心理素质培养，才能使培养出的医学生达到要

求，有利于医疗工作的开展和实施。

强壮的体魄是事业成功的根本。对于医学生而言，毕业后将面临繁重的医疗工作和紧张的医疗秩序，工作时间经常超出正常水平，劳动强度较大。没有良好的身体素质，不但不能给人治病，反而"自病"。这种现象令人堪忧。同时，医学生毕业工作后，随着各种社会事务的增多，锻炼的时间减少，如果不抓紧学生时代的体能训练，则有可能造成身体素质不堪重负，迅速下降。所以说，医学生体育素质教育也是医学素质教育中不可或缺的内容。

综上所述，当代医学生应具备较高的综合素质，即具有坚定正确的政治思想素质、深厚广泛的科学文化素质、扎实精湛专业素质和强健稳定的身心素质。

二、素质教育中教师应具备的素质

教师素质是教师先天条件与后天教育培养而发展起来的基本品质的合金，包括相互渗透、彼此促进的思想政治素质、道德素质、文化素质、业务素质和身体素质等。

在知识经济和信息化社会里，国际上所有的竞争都是以经济为核心的综合国力的竞争，实质上是科学技术的竞争和民族素质的竞争，而归根到底是对人才的竞争。人才来自于教育，谁掌握了21世纪的教育，谁就能在21世纪的国际竞争中处于战略主动地位。教师素质是实施素质教育的决定因素。教师队伍的素质和必要的数量，是办好教育的基本条件。

风靡全球的教育改革，涉及从课程到评价改革、从教材到教学手段更新的全方位、全过程，所有改革成败的关键都依赖于教师素质是否提高。教师成了实施素质教育和教育改革的灵魂。虽然学校有了先进的电化教学设备，有了基于互连网的支持，但这却无法代替理想的教师。世界上许多发达国家如日本、法国、德国、美国和俄罗斯等在教育改革中都把提高教师的素质放在头等重要的地位。我国实施科教兴国战略，其目的是要用"21世纪的教师武装我们强大的国家"。这是我国实现富民强国伟大战略的重大举措。

1. 坚定正确的政治素质

教师肩负"人类灵魂的工程师"的神圣使命，自身必须坚持四项基本原则，坚持社会主义教育方向，以马克思主义、毛泽东思想和邓小平理论为指导，为社会主义建设培养全面发展的高素质各类人才，为全面提高民族素质服务。

要爱党、爱祖国，忠诚于人民的教育事业，要有高度的事业心和责任感，否则，没有奉献精神、事业心和责任感，教师就缺乏工作动力，缺乏进一步提高的力量源泉，就不能形成影响学生的精神力量，不能形成知难而进、战胜困难的品质和毅力，自然不能发挥教师的作用，也难称其为教师。

忠诚人民教育事业的好教师，最直接、最具体的表现就是用一颗信任人、热爱人的心去热爱学生。"春蚕到死丝方尽，蜡炬成灰泪始干"的奉献精神的核心，就是对学生无私的爱。这种爱高于父母对子女的爱，包含着其理想与事业心。这种爱具有爱的自觉性、爱的原则性、爱的普遍性和爱的永恒性。学生是教师生命的一部分，热爱学生是教师对学生人性的尊重，是教师的美德，是教育的基本前提，没有对学生的热爱，就没有对学生的教育。教育家苏霍姆林斯基说过："教育技巧的全部奥妙在于如何爱护学生"。

2. 豁达大度的思想素质

教师的思想素质反映在处理问题上，不外乎是如何对待自己，如何对待别人，如何处理事情。这就要求教师努力做到：豁达大度，严于律己，宽以待人，能与人为善，搞好合作共事关系。

教师要具备豁达大度的思想素质，就需要教师完善自己的人格力量，用人格力量在循循善诱和言传身教中教会学生做人的道理，成为学生心目中“身正为范”的楷模，是为“其身正，不令而行，其身不正，虽令不行”。思想素质是教师提高学生素质，处理好师生关系必不可少的因素。

教师还要严于律己，优化仪表印象、师表印象和第一印象。教师的仪表印象是指教师的衣着打扮、仪表风度、行为举止和感情态度等方面的表现留给学生的印象。所以，教师要注意自己的服饰仪表、感情态度，使之与教师的角色一致。教师的师表印象是指教师的德、才、学、识留给学生的印象。优秀的教师应当使自己的知识和才能、品德和智慧符合家长的愿望，符合学生的期待。教师要有好的品性，比如和善、公正、热忱、廉洁、诚恳、慈爱、同情等。教师要注意换位思考，从教育对象的心理特点出发，提出符合他们特点的教育方案。

3. 博闻强识的理论素质

教师应具备的理论素质，既指马克思主义、毛泽东思想、邓小平理论，又指教育科学理论。教师是学生全面发展的第一盏航标灯，教师的理论素质直接决定着教育对象的素质高低。

马克思指出：理论只要彻底，就能掌握群众，就能说服人。所谓彻底，就是抓住事物的根本。这就要求教师首先要理解马克思主义经典著作，并能运用马克思主义基本原理来回答和解释社会主义建设和改革中的重大问题、热点问题，如国防大学许志功教授与大学生的对话及在全国巡回报告的成功就是理论博闻强识的典范。教师工作是一门兼心理学、教育学、伦理学、社会学、美学、哲学、政治学等于一身的综合性很强的工作，这就要求教师是一个博闻强识、知识丰富的人，一个思维活跃而周密的人。教师应力求达到：富有理想，给人以坚定感；善于创新，给人以敏锐感；循循善诱，给人以信任感；关心学生，给人以亲切感；豁达大度，给人以宽厚感；一身正气，给人以钦佩感；处事冷静，给人以稳重感；率先垂范，给人以楷模感；朝气蓬勃，给人以向上感；管理有方，给人以启迪感。在深化教育改革、全面推进素质教育中，要求教师用全新的教育观念武装头脑。树立整体教育观，即对学生实施全方位的教育；树立主动教育观，即真正落实学生的主体地位；树立最优教育观，即实现最优化教育教学；树立发展教育观，即重在发展学生的创新精神和实践能力，还要求教师树立正确的质量观和人才观，增强实施素质教育的自觉性。

4. 综合能力素质

教师教育能力是教师强烈的责任感、科学的教育观和合理的知识结构的综合体现。实施素质教育，把学生培养成为有创新精神和实践能力的人，教师应该首先具备多种能力：教师要在前人知识和技能的基础上，运用求异思维，创造新的教育思想、教育方法，给教育过程和社会带来新成果。这实际上是一种高层次的思维能力和实践能力。它的基本特征是思维的灵活性、独立性；求一性、深刻性；坚韧性、敏捷性、广阔性、果断性。教育教学工作是最需要创新能力的一种劳动，要把千差万别的学生培养成为国家需要的各样的人才，教师没有创新能力是不可能完成任务的。时代需要教师必须具有创新能力，按照教师的角色去规范自己的言行，突破给学生造成刻板印象的框架，使教育教学富有特色。可以肯定地说，过去一切有成就的教师都是具有较强的创新能力的。

教师要有敏锐的观察力，能从瞬息万变的事物中，迅速地扑捉到事物的本质。教师要善于从学生喜怒哀乐的日常行为看出学生的个性及思想动态特点，为其进行工作决策、发挥教育艺术、提高教育质量提供重要依据。教师还要客观地、正确地了解和评价自己的优缺点，及时发

现工作中的得失，有效地完成自己的工作。

为使素质教育有效实施、常抓不懈，要求教师具备敏锐的观察能力、设计能力、组织能力、交往能力、协作沟通能力、语言文字表达能力、分析和解决问题的能力、主动接受新知识和新思想的能力；教师要具备创造性的钻研教材、组织教育教学活动能力，获取教育信息能力，熟练掌握现代化教学手段的能力，了解研究学生、驾驭课堂的能力。

5. 规范的语言素质

语言是教师教育教学的重要工具。“工欲善其事，必先利其器”。教师的语言表达能力直接影响着教学效果，它能使书本上“死”的语言变成学生乐于接受的“活”的语言。同时教师语言的感染力能陶冶学生的性格、情操。规范教师的语言表达，要“准”、“精”、“美”、“活”，头脑中要储存足够的有用信息，能左右逢源、旁征博引、侃侃而谈、抑仰顿挫、洒脱自如、条理清晰、深入浅出、绘声绘色、兴趣盎然。教师熟练的语言艺术能使学生在有限的时间里获得足够的信息和创造力，也可以在轻松愉快中“传道、授业、解惑”，有效地完成师生双向交流。教师的语言还应有个人的特色，既风趣幽默具有磁力，又能以理服人，使学生受益匪浅。

6. 开拓进取的管理素质

是否具有开拓进取的管理素质，是衡量一个教师对教育事业是否诚挚的重要因素。教师是学校、所在系和班级的管理者、体育和文娱活动的策划者、社会实践的组织者、奖惩制度的实施者，班风、系风、舍风及学风好坏主要取决于教师的管理水平。教师应成为学生的知心朋友和良师益友，要根据学生的年龄、性别、个性、兴趣、爱好、成长经历、知识结构特点和身心发展规律，科学地安排教育和培养的内容，选择适合教育对象的教育手段。只有思想活跃、目光敏锐、有勇有谋、有预见、有魄力、有进取、有创新，教师的管理工作才能做得主动、自觉、顺利，进而取得理想的效果。

7. 精力充沛的身体素质

健康的体魄是教师的最重要的财富基础，是教师素质的重要组成部分。在合理的教师队伍结构中，无论是经验丰富、能指导青年教师的老教师，还是中流砥柱的中年教师，或是年富力强、能挑重担的朝气蓬勃的青年教师，没有健康的体魄，都无法完成繁重而持久的工作，也不能带给学生效率、自信和精神力量。因此，“健康的体格和耐劳的精神”应作为教师应当具备的“最低限度的条件”之一。要成长为一个优秀教师，就要遵循“德、智、体、美等全面发展”这个成才的规律。

只有造就千百万适应新世纪发展变化的高素质的教师队伍，才能培养出千百万品德高尚、身心健康、知识丰富、学有专长、学会创造性思维、学会博采众长、学会合作、学会生活的大学生，使他们最终成为社会主义事业合格的建设者。倘若没有教师的素质做根本保障，富民强国的愿望将成为无源之水、无本之木。因此，素质教育最终要通过教师落实到学生身上，教师的素质决定了素质教育的水平，决定了一个民族的整体素质。

三、目前医学院校学生素质教育面临的问题

21 世纪将是医学与生命科学的新世纪，我国高等教育和医学事业的飞速发展迫切要求加强医学生的综合素质教育，这一点已成为社会各界的广泛共识。

医学生素质教育主要是通过教师、教育管理者和学生三个环节实施的。要从提高认识、转变观念人手，加强对素质教育的探讨和研究，寻求解决的办法。

1. 医学生素质教育的内涵

随着我国医学事业的高速发展,培养一批适应时代需要的高素质医学人才刻不容缓。时代要求医学生在掌握现代医学知识的基础上,具有坚定正确的政治方向、强烈的爱国热情、高度的社会责任心、高尚的品德修养、扎实的学术理论、严谨的科学态度和工作作风,要求医学生知识面宽,创新能力和实践能力较强,身心健康,能为人民提供高质量的医疗服务。

高素质医学人才的培养依赖素质教育的实施。素质教育是以提高人的素质为目的的教育。它利用遗传、环境和教育的积极影响,通过传播知识、培养能力、塑造科学精神和人文精神等综合措施,充分发挥学生的主体性作用,促进人类文化向学生个体心理品质的内化和学生对社会环境的积极适应,从而使受教育者得到全面、持续、和谐的发展。医学生素质教育的内涵在于通过教育,使医学生获得自然科学和社会科学两方面的全面知识,既具有扎实、精湛的专业知识和技能,又要有广博、良好的人文科学修养,同时还具备高尚、健全的道德水平和健康、稳定的心理素质,成为具有较高综合素质的当代医学生。

2. 医学生素质教育的环节和相互关系

医学生素质教育的实施主要有教师、教育管理者和医学生三个环节,他们在素质教育中是相互关联的。

教师是教育的主体,实施素质教育最终都要通过教师落实到学生身上,教育教学的主动权掌握在教师手里。教师的改革积极性和创造性将是实施素质教育成败的关键。实施素质教育,首先需要教师对素质教育面临的问题及解决办法的本质、基本原理、基本框架、操作方法等基本问题有一定程度的认识,并不断深入理解,才能将教育过程纳入素质教育的轨道。

教育管理者是教育方针的实施者和教学过程的组织者,他们决定了一所学校能否按照党的教育方针规定的办学方向来实现教育目标。在强调素质教育的今天,教育管理者要通过更新观念把握当前教育发展趋势。教育管理者要从素质教育的目标出发,制订出新的教学目标,实施新的教学计划,保障正确的教育方向和人才培养的质量。

医学生是素质教育的客体,医学生的接受程度是素质教育成功的根本所在。随着社会科学技术的迅速发展,竞争日益激烈,医学生对医学教育的需求也要随医学模式的变化而变化。接受素质教育,无疑是医学生完善自我,适应新的社会发展的必由之路。

3. 医学生素质教育面临的主要问题

(1)医学生素质教育的起点较低:我国的素质教育已经到了全面实施的阶段,但医学生素质教育的起点较低,医学生素质教育的理论研究尚处于起步阶段,对医学生素质教育的基本性质、基本原理、基本框架等理论性问题众说纷纭,缺乏医学生素质教育的系统理论研究。素质教育的观念还远未深入人心,在实施过程中缺乏正确的理论指导,出现盲目性、被动性和随意性,学生参与的积极性不高。同时,在医学教育的教师队伍存在一些不适应素质教育的现象,例如:部分教师对素质教育实质知之甚少;片面强调医学专业技术的核心地位,对现代化教育技术、教育方法、教育手段缺乏了解;一些教学医院临床带教老师缺乏创新意识,科研动力不足,其世界观和人生观功利化、世俗化等。这些状况都有待改变。

(2)医学教育教学改革力度不够:高等医学教育既具有一般高等教育的共性,又有其医学特殊性。传统生物医学模式的影响仍然很大,不仅表现在教育思想上,也表现在教学计划和课程设置中。重专业、轻素质;重技术,轻人文;专业课程所占比重很大,知识面的狭窄影响了医学生的全面发展,人文科学、相关科学和边缘科学的缺乏阻碍了医学生综合素质的提高。

(3)医学生素质教育的条件不足:医学生素质教育是一项涉及面很大的系统工程,需要一定的硬件和软件投入。目前,一方面,由于我国医学教育资源的稀缺,医学教育远远不能满足社会的需求,随着全国招生规模不断扩大,医学院校办学规模也急剧扩张,这给原本就不充裕的高校教学资源造成了很大的压力。高等医学院校除了像一般院校一样要承受师资、教学设施、学生居住条件、实验条件、图书资料等方面的压力外,还有自身特有的其他困难,如学生临床见习、实习基地、讲授临床课程、指导临床实习的师资匮乏等,用以开展素质教育的阵地建设投入不足。另一方面,由于医学院校本身的门类局限,难以具备综合性大学的文理兼备的素质教育资源,开展素质教育的师资也很缺乏。

四、新世纪医学生素质教育的思考

21世纪是整体医学时代,开放、综合是当代医学的基本特征,面对医学的整体化趋势,旧的医学教育模式已不能适应时代的需要。为适应医学发展的趋势,造就新世纪需要的高素质的医学人才,医学生不仅应具有广博的知识和技能,而且必须具备较强的能力。能力的发展是适应科技发展和社会发展需要的核心。

1. 实施素质教育就要彻底转变教育观念

(1)转变立竿见影式的功利教育观。受传统教育思想影响,长期以来,高等医学教育过分强调过窄的专业教育,限制了学生的学术视野,削弱了学生的发展基础。医学生在校期间教育只是他成长过程的基础阶段,是为毕业后接受进一步医学专业培训作准备的阶段。对医学生的基础应要求比较扎实、比较宽厚,以增强适应性和发展潜力。该基础不只是医学的专业基础,还包括基本的思想品德、基本政治态度、基本敬业精神、基本人文素养、基本治学态度和方法等。

(2)转变"填鸭式"的教育方式,树立创新教育思想。在传统的教育思想影响下,高等医学教育较为重视传授现成知识,忽视能力培养,制约了学生智力的培养和创造性的发挥。21世纪的种种挑战要求人才具有创造性,要培养学生的创造性应抓住创造思维的培养,鼓励学生探究问题,提倡广泛的学习和打破常规的思考,为学生多提供参加社会实践的机会。

(3)树立个性化教育的思想。平均发展、不注重因材施教、培养模式单一的教育思想和教学,遏制了学生个性的发展,使学生的积极性和主动性不能充分发挥,拔尖人才难以脱颖而出。人的发展既是一个社会化的过程,又是一个个性化的过程,无个性就无创造、无特色,按同一规格培养学生就意味着压抑了教育的生机和活力,压抑了学生的灵性和创造性。应促使学生的个性在不妨碍他人发展、有利于自身发展的前提下尽可能得到充分发展,对学生的正当兴趣和爱好,要给予正确的引导和积极的支持,因材施教。

(4)树立科学教育与人文教育并重的思想。从20世纪初,高等教育的教学内容中人文社会科学被淡化了,普遍存在重理轻文,忽视了精神、道德、理想、情操方面的内容。当前,我国大学生中人文素质浅薄、心理素质不高、身体状况不良的情况并不少见。医学本来应是医学科学与人文科学最好的结合,但是医学教育中人文科学却很薄弱,应从文化高度重新认识学科的发展。

2. 建立医学生合理的能力目标

(1)自主学习的能力:自主学习是学生自己主动学习,有主见地学习。具体地说,在学习中能够做到自我识别、自我选择、自我控制。它包括有主见地学习教学上规定的任务和内容,有

意识地自学一些知识和技能。这两种能力必须具备，特别是自学能力更为重要。

(2)解决问题的能力：主要是指学习时解决实验及实习中的问题的能力。能够准确地完成实验的全过程，根据实际情况解决实习中的新问题。实际上，这些基本能力或多或少包含着创造的因素。因为运用已学的知识和技能解决一些实际问题本身就具有发现新问题的意义。

(3)思维表达能力：包括语言、文字、图像、数据的表达。医学专业有其专业规范化语言文字表达的要求，应通过不断的专业实践，加强表达能力的培养，从基础训练抓起，严格要求，一丝不苟。

(4)组织管理能力：这是处理人际关系的能力，是围绕着实现专业工作目标所必须进行的群体性或社会性协调活动的能力。它包括能够正确地实施科学管理中各个步骤的能力和良好的处理公共关系的能力。

(5)研究创新能力：是指对事物通过观察、分析、综合、推理与想象，以突破原有的知识范畴，有所发现、创造和改革的能力。

3. 实施素质教育应坚持的原则

(1)坚持"主渠道为主，多角度入手"的原则：班级授课制是高校教学的主要形式。高等医学院校的思想政治课是实施素质教育的主渠道，但必须在学时、教学内容与方式上予以优化，增加人文课程的学时。同时，从多角度入手实施文化素质教育。

(2)坚持"宽"、"新"并重的原则："宽"即宽基础，要教给学生一个学科的基础知识中具有相对永久性的东西。"新"即新动态、新趋势，要让学生了解一个学科的最新发展，从理论上站到学科的前沿高度。只有这样才能在学生的知识结构中注入知识的新增长点。

(3)系统性原则：文化素质教育并不是若干人文科学课程的简单相加，而是各门学科的有机整合。学校应将文化素质教育纳入到整个课程体系改革中去，根据自己学校的特点和要求，建立富有自身特色的文化素质教育体系，使学生受到连贯的、系统的人文教育。在教学内容的选择上，要适量适度、精心选择，要让大学生全面接受文学、历史、哲学、艺术等各种人文学科的系统教育，全面培养情趣，陶冶情操，塑造健全的人格。

(4)针对性原则：医学院校普遍存在着急需拓展人文社科知识领域与总学时紧张的矛盾。为了有效地解决这个问题，我们在增设人文社科课程时应把握以下三方面：首先立足于社会的需要和学生的需要，在认真调查研究的基础上，先开设社会急需、学生要求强烈的课程；其次，根据不同的年级和专业，制定各自的培养目标，确定课程门类及学时分配；第三是根据现有的条件状况，选择有师资力量和有合适教材的课程先行开设。

(5)制度化原则：大学生文化素质的提高不是一蹴而就的，是他们通过不断地学习、潜移默化的结果。为了保证文化素质教育的有效进行，学校应建立和完善各种考试、考核制度以及激励措施。要将文化素质教育贯穿于大学生整个的学习过程中，使大学生有所束缚、有压力，从而保证良好的教育效果。

4. 素质教育中的政策导向机制

(1)对素质教育观念的引导。政策的导向是行动的导向，也是观念的导向。对"应试教育"这一深受历史、传统、制度、价值等等因素影响的教育现象，依靠限制性政策，在行为上加以制止是无济于事的。"应试教育"与素质教育的争论焦点是两种教育观念的论战，哪种观念在人群中占了上风，哪一种行为方式也就占了上风。因此，选择鼓励性政策和引导性政策，把大家的注意力集中到观念的转变上来，对形成共识十分重要。

(2)对素质教育实施的间接引导。政策的导向功能有两种作用形式,一种是直接引导,一种是间接引导。选择素质教育实施的间接引导,主要是基于以下几点:①一方面易于清理问题产生的根源和影响实施素质教育的问题所在;一方面利于调动地方教育行政部门的积极性,使改革迅速在局部得以实施并产生效果。②由中央负责统管的诸如方针、法规、规章、制度、计划等一系列改革,需要在地方教育行政部门统一认识基础上进行。③素质教育主要体现在教育教学活动的全过程中,最终都要通过校长和教师落实到学生身上,他们作为素质教育的实施主体,其改革的积极性和创造性将是改革成败的关键。因此在素质教育实施过程中,政策导向的间接引导作用主要体现在肯定学校实施素质教育的积极做法和认真推广典型经验。

五、素质教育在口腔修复学教学中的应用

口腔修复学是大学本科口腔专业的主要专业课程之一,与口腔内科、口腔外科相比,它的特点是新概念多,实践性强,学科交叉性强(力学,物理学,数学,生物学,生理学,心理学等),学科思维不同,多数学生学习后认为不易理解,难以掌握,有的学生甚至不愿意学习。以前主要教学方法是课堂、粉笔+黑板,老师讲得辛苦,学生却听得发愤,许多学生不感兴趣,临考前死记硬背,教学效果不理想。探讨素质教育的目标,摸索新的教学方法,提高学生分析问题、解决问题的能力,势在必行。

1. 素质教育的目标

为了加强素质教育,适应时代的发展,使学生更好地理解口腔修复科基础理论知识,掌握基本应用能力,首都医大口腔修复学教研室曾进行了研究讨论,确定了素质教育的培养目标。口腔医学专业五年制教育应培养适应医药卫生事业发展需要的,掌握扎实的临床医学理论知识和系统的现代口腔医学基础理论、基本知识和基本技能,具有较强的临床思维和分析能力,能运用所学的知识诊治口腔修复科常见病,具有较强的自我知识更新能力,有较强发展潜能的,高素质的口腔医学临床工作专门人才。

2. 新教学方法的原则

实景-理论相融会的教学方法,主要实施的原则是:

(1)提前让学生接触临床实践:学生通过感性认识,了解书本理论对临床操作的指导价值,产生学习的兴趣。

(2)提出问题,让学生先预习、思考,培养学生的自学能力,锻炼自我获取知识、更新知识的本领。

(3)课堂讲授时,理论、实践相融会,结合理论对典型病例进行分析,并提出解决问题的方法思路。加深印象,加强理解,帮助学生掌握基本理论,培养学生解决实际问题的能力。

(4)开展讨论式授课,调动学生的积极性,了解学生最想了解什么,重点知识的掌握程度,难点知识的理解情况,加强交流,并有的放矢地释疑解惑。

(5)运用先进的教学工具,包括幻灯、录像、计算机多媒体等,形象的模拟、解释枯燥深奥的理论知识,演示标准的临床操作方法,各种各样的临床病例,从检查、诊断、临床操作到复诊各个步骤所遇问题的分析、处理,帮助学生更全面具体地深入理解和掌握理论知识,培养分析问题、解决问题的能力,提高学生综合素质。

3. 新教学方法的具体实施

口腔修复学主要包括牙体缺损的修复、局部义齿和全口义齿等内容。全口义齿部分新名

词多，平衡𬌗理论是重点和难点之一，补偿曲线、定位平面、法线等名词多，五因素十定律理论深奥枯燥，学生难以理解，只能死记硬背"天平"公式，即切导斜度和髁导斜度在一侧天平盘上，补偿曲线曲度、定位平面斜度和牙尖斜度在另一侧天平盘上，天平两侧关系平衡。但是平衡𬌗的原理，以及如何运用，有的学生可能毕业后在修复科工作时还不完全理解。

对此，改变以前理论课结束后，第五年实习时接触临床的做法，老师在授课前带学生在门诊观摩患者戴全口义齿的过程，观察患者做正中、前伸、侧方下颌运动时，义齿的表现，示教通过调节下前牙唇面的斜度改变切导斜度，协调切导斜度与补偿曲线的关系从而达到前伸平衡𬌗；通过调节牙尖工作斜面斜度协调双侧横𬌗曲线曲度，消除𬌗干扰达到侧方平衡𬌗，增强学生的感性认识。给学生提出预习思考题：①什么是平衡𬌗？②平衡𬌗与总义齿固位有什么关系？③人工牙之间排列有什么关系（形成𬌗平面，𬌗曲线，定位平面，补偿曲线）？请同学们自学预习新概念。

课堂上，老师把半可调式𬌗架和排牙完成的总义齿带到课堂。先讲平衡𬌗概念、理论，用同心圆数学理论举例说明髁导斜度、切导斜度及补偿曲线曲度的数量关系，同学们容易接受数学原理及其运用。然后在𬌗架和总义齿上模拟，放慢速度演示复习各个概念、在平衡𬌗中各概念的关系。通过观摩临床操作、预习新概念，反复解释，同学反应积极，随着老师的思路，不断给出各种答案。约50%的同学理解，掌握的同学约20%，初步效果令人满意。

放映专题录像，演示在𬌗架上排牙，平衡𬌗理论运用的几种情况，然后同学们在𬌗架上排全口义齿，老师与同学们一起讨论如何举一反三地应用平衡𬌗理论解决临床实际问题，如下颌前伸时后牙接触面前牙不接触、下颌侧方运动时工作侧不接触而非工作侧接触等问题，同学们将理论和实践融会贯通，自己操作解决实际问题，并且发挥主观能动性，开阔思路，不断提出新问题，探索解决方法。约90%的同学们理解，约70%掌握平衡𬌗理论，同学们不再认为平衡𬌗理论是枯燥无味的，而是实用性强的与全口义齿效果密切相关的理论。

通过实景－理论相融会的教学方法，调动同学的积极性，根据感性认识—理性认识不断上升的认识规律，帮助同学学习理论，培养自学能力和发现问题、解决问题的实践能力，从而提高同学的综合素质。

第二章　新世纪口腔医学教育的新理念

第一节　医学创新素质和口腔医学生创新能力培养的思考

一、医学创新素质的结构

医学创新是医学创新主体的一种文化行为，能充分体现一个人的个性和意志；医学创新也是医学创新主体的一个创造性的思维过程，人的独创性思考在其中具有重要意义；医学创新也是医学创新主体的一种解决问题的活动，在这里，新观点和新思考是用来消除“某个给定过程的当前状态与所要求的目标状态之间的差距”的最后，医学创新也是一个结果，其价值体现在具有新价值的新理论和新事物上。

医学创新素质就是处在医学创新这种文化行为状态中的医学创新主体完成这一独创性思考过程和解决问题活动所需要的各种能力的总和，它应包括知识因素、智力因素、认知风格以及人格特征等方面。

（一）医学创新主体的知识因素

医学创新主体“观察什么和怎样观察，实验什么和怎样实验，思考什么和怎样思考”，是由行业已形成的知识结构决定的。同时，要看清学科发展的方向，要明了学科发展中存在的问题，要吸收、同化攻克课题所需要的知识，要为解决问题寻找或创造新理论、新方法，所有这些都要求有合理的知识结构，并能根据科学研究方向和研究课题的转换不断地予以调整和补充，在形成知识优势的过程中形成能力优势。

1．医学专门知识

合理的知识结构首先包括医学专门知识。主要指形态学、生理学方面关于人的生物学属性的知识和经验，包括以研究人体健康向疾病转化规律为主的基础医学知识、以防止健康向疾病转化为主的预防医学知识和以促进疾病向健康逆转的临床医学知识。

2．新技术学科知识和相邻学科知识

合理的知识结构还应包括一些新技术学科以及相邻学科的知识。如生物医学工程、光电子技术，以及化学、物理的前沿知识，因为类比和移植是医学创新的重要途径。

3．人文艺术及社会科学知识

人文艺术及社会科学知识，如心理学、伦理学、社会学、哲学、医学思想史、医学美学、音乐、美术等，对于医学创新来讲也是必须的。这既由于医学的对象是人，面人在语言、思维和社会生活等方面具有社会属性，又由于学习这些学科易于培养既抽象又直观的思维方式，以弥补单纯医学专业教育只注重逻辑思维能力培养的不足，同时也易于形成更完善的人格。

4．工具学科知识

计算机应用、外语、医学情报检索等学科由于互联网的发展，愈来愈成为获取信息和交流

信息的必备工具。

5. 发展知识

发展知识指与医学创新相关的新产生的知识，它可以是医学的专门知识，可以是新技术学科知识和相邻学科知识，可以是人文艺术及社会科学知识，也可以是工具学科知识。

（二）医学创新主体的智力因素

1. 意识到问题存在的能力

一个医学创新者，首先是一个问题的发现者。问题通常是在现有理论无法解释新事实的情况下提出的。问题的产生往往同时伴随着对背景知识的怀疑。所以，问题的发现者实际上是一个怀疑者，对权威的批判是它的基础。但科学的怀疑不是无条件的，而是"有条理的怀疑主义"，即怀疑是基于科学研究的内在发展逻辑和科学共同体的容纳之上的。

2. 确定问题的能力

发现并提出问题还不能保证问题得到有效解决。要使问题得到解决，还必须对问题加以定义，确定它的结构，它的应答域，使问题具有可解性。

3. 选择解决问题途径的能力

一个问题在解决之前往往有多种解题的可能性，如 DNA 分子的结构问题，可供使用的方法有实验 - 归纳法、类比 - 演绎法、模型 - 检验法等等，选择哪一种方法或途径，对解题的难度、解题的周期以及能否得出结果都起着决定性的作用。

4. 观察能力

观察是一种通过感官或借助于仪器，有计划有目的地感知和描述客观事物的一种感性认识活动。它不仅包括看、触、尝、嗅等，还包括理解或从理性上领会的意思。从获取信息的角度看，科学观察应是被研究对象的各种信息通过感官输送到大脑皮质，经过加工处理，被感知的过程。所谓感知包括感觉和知觉两个层次。感觉是客体作用于感觉器官，在大脑形成感觉图像的过程。知觉是大脑提取存储的信息，在瞬间对感觉图像进行辨识的过程。因此，科学观察是一个既包括信息的输入，又包括对原始信息进行初步处理、识别的一个主动认知过程。

5. 抽象思维能力

科学抽象就是在思维中对同类事物去除其现象的、次要的方面，抽取其共同的、主要的方面，从而做到从个别中把握一般，从现象中把握本质的认识过程和思维方法。科学史证明，只有勤于实践，又善于思考，获取科学事实的能力和科学抽象能力并驾齐驱的人，才有拿到科学创造成果的较多机会。

6. 形象思维能力

科学在寻求对问题的解答时，固然要以科学事实为依据，但又必须超越事实。正如爱因斯坦所言：想像力比知识更重要，因为知识是有限的，而想像力概括着世界上的一切，推动着进步，并且是知识进化的源泉。严格地说，想像力是科学研究中的实在因素。

7. 通过直觉获得信息的能力

在众多信息中，哪些信息是重要的；原来是孤立的信息片段结合成一个整体；新信息与旧信息之间的联系等，往往不是通过逻辑分析而是通过直觉的顿悟来完成的。

8. 操作能力

医学创新活动不只停留在大脑中，还要把这一价值传递到一个具体化的成果中，这需要一定的技能作保证。在医学创新中，主要的操作能力包括：实验能力、临床诊疗能力、计算机能力

等。

(三)医学创新主体的认知风格

医学创新主体的认知风格,是指一个人在思维和活动中使用智力的方式。斯腾伯格认为认知风格是联结智力和人格这两方面的桥梁。

1. 反传统,认知有独立性

有独立见解,不迷信权威。喜欢由自己建立新的规则,富于自由的精神,表现为非正统和异端。对社会通行的规则、不言而喻的事物和假定提出疑问。

2. 综合理智,感知全面、客观

善于调动各种感觉以感知事物,获取多种信息。能在不同的事物、思想之间进行联系和区分,能认识到彼此的相似和不同,能把旧的信息以一种新的方式组合起来。

3. 美感和想象力

有丰富的美感直觉,有科学的美学理想,视觉表象丰富,能略去细节,抓住实质,异中求同,把两类相距很远的事物联系在一起。

4. 决策技巧和灵活性

能改变思路的方向和事物的用途。根据具体情况能适时转化,不受事物原有形象和功能束缚,注意力能适时转移,思路能及时转换。在医学科学研究中,各种思维操作方式,如归纳、演绎、分析、综合等,其程式都是固定的,如何灵活使用,即在给定信息下能否高水平地实现方法转换,并超出给定信息的范围,是决定医学创新素质个体差异的主要因素之一。

5. 感知敏锐

对问题高度敏感,对信息价值高度敏感,对不同文化价值高度敏感,善于发现问题,提出疑问。

6. 喜好分析与综合相结合解决问题

由互逆的思维过程克服单一方向的局限性,在二元的张力中求得平衡和不平衡。

7. 思维开放

对不同的意见和想法能持宽容的态度,能容忍不同的文化和价值观,具有浪漫精神。

(四)医学创新主体的人格特征

1. 健康的人生观

对人类文明进步有一种信念,有为之作出贡献和牺牲的使命感。积极的人生态度表达了一种认识上的发展观,以及科学真理无止境的观念,因而敢于提出不同观点,喜欢尝试新方法、探索新道路,也即具有创新精神。

2. 自我意识

意识到自我的存在及其意义,高创造力者,一般都具有自我承认、自我统一、自信甚至自负的气质特征。

3. 动机

富于创造性者的动机特点是:内在动机水平高而且复杂,喜欢富有挑战性的工作,好奇心强,对所从事工作有强烈兴趣,对外界激励敏感,也能及时摆脱不利于创造的负面影响,并以谦逊的态度接受外界施与的认可和报偿。

4. 情感气质

心胸宽广,能体验到人类的全部情感;精力充沛,坚韧不拔,有克服困难的勇气和耐心,有

惊人的自我约束力。

总之,医学创新主体的素质从构成上看主要包括知识因素、智力因素、认知风格和人格特征,这些因素又分别包含多个方面。这些因素和方面对医学创新是至关重要的,但需要指出的是,这些因素和方面作为医学创新的条件只能是必要条件而非充分条件。

二、医学生创新精神和创新能力的培养

1. 转变教育思想,更新教育观念

教育思想和观念的改变是高等教育改革的先导。教学改革要取得突破性进展,首先要突破传统教育思想的束缚,实现传统教育思想向现代教育思想的转变。长期以来,我国高等医学教育受前苏联医学教育思想的影响,沿用其培养模式培养高等医学人才,对学生创新精神和创造能力的培养一直是个突出的薄弱环节。尽管这种培养模式也有其特点,并已培养出大批医学人才,其中不乏佼佼者,但是随着社会政治、经济、文化的急剧变革,高科技的日新月异,知识更新加速与有限的教学时间矛盾日益加剧,以知识传授为主的教育方式已不能适应社会发展的需要,随之而来的是医学教育的终身化。21世纪要求高等教育培养的人才必须具备比较宽厚的基础科学知识和创造才能,有善于抓住机遇,追踪及占领科技发展前沿的能力。传统教育思想过分强调过窄的专业教育,限制了学生的学术视野,削弱了学生的发展基础。为迎接21世纪挑战,我们应重视对学生综合素质和创新能力的培养,树立科学与人文教育并重的思想。积极创建融传授知识、培养能力与提高素质为一体,相互协调发展、综合提高的课程体系。

2. 更新教学课程与内容

现有的医学教育课程布局存在着各种弊端,如:专业设置面窄,重专业(技术)轻素质。许多课程设置已不能适应知识更新高速发展的变化,应当合理设置课程,优化课程设置,在修订教学计划,减少必修课时,增设选修课,给学生留有开阔视野探求知识的空间。在课程内容方面也应当做必要的增减。比如口腔解剖学的内容繁多而枯燥,离开实际运用去学习只有死记硬背,会使学生逐渐丧失学习的兴趣,应该大大减少。并且,其内容对多数学生在以后的学习和工作中没有应用价值,即使成为外科医师后也必须从头学习,毕竟尸体解剖与真实解剖存在很大差别。另一方面,应该增加适应医学高新技术发展的内容,加强学生医学信息获取、科研思路的开拓方面的教育。加强人文社会科学,拓宽专业,让学生了解社会,提高文化素质,加强道德修养,人文社会课程十分必要。在生命学科的许多领域里都深入到细胞水平和分子水平,不仅要定性,也要定量,同时随着B超、CT、MRI及介入等现代技术的应用,在医学课程中应增加数、理、化及生物学方面的内容。加强医学作主干课程内容,时间不能减少,某些课程还必须增加,如口腔免疫学、口腔分子生物学、分子遗传学和基因治疗、口腔医学美学等,同时要保证学生有足够的自学时间,要大力减少验证性实验,增加设计性、系统性的实验,以培养学生逻辑思维及操作能力。拓宽学生的视野,开设综合课程。把相关的课程内容融合在一起,比如基础课程与临床内容的融合,改变原来基础课枯燥、乏味的教学气氛。

3. 改革教学方法

实施创新教育,培养创新人才是一项系统性工程,其中课堂教学是真正体现和落实创新教学的主渠道。目前的教学方法,仍是“填鸭式”,缺乏启发性,要克服注人式,开展讨论式教学,促进学生主动课外涉猎知识,培养其逻辑思维和表达能力,没有学生的主动意识、自主行为,就没有创新教育。现在问题是教师和学生都不适应,讨论不起来,这首先要改变教师过于陈旧的

教学思维和方法，同时可实施课堂参与分，以促进学生积极参与讨论。教师讲课应讲科学道理、讲思路、讲规律、讲方法。而大量在书本能找到的知识应该让学生自己去学习。实验课教学不能仅仅是培养学生的动手能力，加深对课堂知识的理解，更重要的是培养学生的科学逻辑思维能力。因此，在探讨问题的过程中，教师应尽量避免向学生预示结果，预示结果会阻碍学生去努力思考。这样可能会走一些弯路，但其在经过挫折和努力后，正确分析问题的能力会得到显著增强。在临床教学中要提倡以问题为中心的教学方法，强调学生对知识的主动探索、主动发现，重视学生的质疑、逻辑推理和临床思维过程，让学生学会探索。

4. 鼓励本科学生参与科学研究

培养学生创新能力行之有效的最好办法就是进行科学研究。但在科研中，导师要用启发诱导方式来引导学生，而不是时时处处管起来。那种导师用脑，研究生用手的科研办法，是绝对培养不出创新人才的。同样，老师在前引路，学生亦步亦趋，也极不利于创新意识的培养。创新即使失败，也比模仿而成功要好得多。要为学生创设一定的科研环境，营造一种鼓励学生自由讨论，鼓励标新立异的氛围。可以让部分学生参加教师的科研活动，使他们得到初步的科研训练，激发他们的创造思维，培养他们严谨的科学作风和百折不挠的科学精神。学校应专门留有一定的经费，赞助学生在假期中到实验室参加一段时间科研工作或口腔健康教育宣传与流调工作。

5. 加强个性化教育

要鼓励学生的个性发展。使学生根据个人的学习基础和兴趣爱好，积极主动地构建个人的知识结构，充分发挥每个学生的聪明才智和创造才能。实施学分制，使学生潜能得以充分发挥，个性得到全面发展。在留校、分配和奖励上应对有特长的学生予以支持和鼓励，为创新人才脱颖而出营造良好的环境。

6. 改革考试方法

考试是学生学习最灵验的指挥棒。不可否认，知识是能力的基础，没有系统的专业知识，没有较好的知识结构和水平，也就不可能谈什么创新。然而我们现在的课程考试多是侧重认知领域的学习，且多重在记忆知识方面。这样就容易使学生只侧重于继承，只去记忆结论性的东西，而忽略训练创造性思维。考试是手段而不是目的，任何时候也不能丢弃，关键在于如何应用。我们认为：应重视学生学习过程，考试内容应着重考察学生的能力及对知识的理解，体现自学的要求。考试方法应改革现行单靠笔试的方法，可采用口试、操作等各种方法，这样既能检测学生的知识，又能考核学生的能力。考试分数，现在许多学校在毕业分配中依据百分制的高低决定，这就会促进应试教育。故可能百分制改为五分制，这样会有利于素质的培养。

7. 注重教师创新素质的提高

实施创新素质教育，关键在老师，在于有一支高素质、高水平的教师队伍。很难设想，自身素质低下的教师能培养出创新人才。教师创新素质的不足，已成为目前教学改革的一个关键的限制因素。因此，应实施择优录用、竞争上岗，建立公平竞争的淘汰机制，促进教师队伍素质的提高。教师有教学中要变讲为导，其目的在于充分调动学生的主动积极性。同时教师要研究导向的内容和方法，改变教师在课堂上满堂灌的“填鸭式”的教学方法，培养学生的自学能力和独立思考能力，以使其智力得到充分的开发。

总之，创新素质的教育是一种新型的创造教育，是一个正在发展的新事物，也是知识经济时代发展的需要。它与我们沿用多年的前苏联教育体系不同，并且没有一定的固定模式。医

学院校的口腔医学生,其逻辑思维正处于建立的过程中,并且有了相当的独立思考能力,故培养医学生创造性思维能力有必要也有条件。同时,创新能力的培养是一个长期的过程,不应急功近利,而是要注意其远期效果。学校管理部门应促进教师队伍创新素质的提高,并支持教师进行创造教育改革实践,提供必要条件,加强口腔医学创新素质的培养,这样才能培养出大批创新人才。

第二节 口腔医学教育应加强临床思维科学的教学

一、口腔医学生临床思维的欠缺及培养

所谓临床思维能力,是医师运用所学到的知识,以疾病的临床表现进行综合分析、逻辑推理、鉴别诊断,从而找出主要矛盾加以解决的能力。这是临床医师最重要的基本功,是鉴别一个医师医疗水平高低的关键。遗憾的是,目前我们的医学教育缺少的恰恰是这一环节,以致于学生步入临床工作后,在相当长一段时间内难以适应新的角色。

(一)临床思维欠缺的原因

分析起来,大体有如下几方面因素:①课堂教学惯用"灌输式"、"填鸭式"方法。教师讲、学生听,学生不动脑筋,甚至提不出问题。②实践机会少,动手能力差。③临床带教老师缺乏教学责任心或自身基本功不过硬,对学生不能启发引导,不严格要求。④过分依赖各种检查仪器与设备。一些临床医师认为凭借先进雄厚的技术力量与设备,便可使各种问题迎刃而解,临床思维已不甚重要。

(二)临床思维欠缺的表现

1. 片面思维

一些学生在分析病例时,往往不能全面细致地对病人的病史、查体及各种辅助检查进行综合分析。在诊断疾病时,满足于原发疾病的诊断,而对伴发病、继发病则很少思考,考虑问题过于局限、狭窄。

2. 简化思维

一些学生往往单纯依靠先进的检查手段,直接得出疾病的诊断结果。这种不结合临床资料通盘考虑、不进行复杂的思维活动,盲目相信某些先进检查方法所提供的数据或图像的做法,难免导致误诊。

3. 表面思维

表面思维是把现象当作本质或不能透过现象看到疾病的本质,造成误诊。他们经常为一些假象所迷惑,作出错误的处理意见,以致会在临床上造成严重后果。

4. 印象思维

印象思维是凭直观印象,先入为主,只对符合自己印象的病史、体征或辅助检查资料感兴趣,对资料进行任意取舍。

(三)临床思维能力的培养

1. 课堂教学

以问题为引导进行启发式教学。一般内容以学生自学为主,教师讲授重点、疑点、难点,以

培养学生的自学能力和独立思考能力。

2. 示教

结合大量临床病例,帮助学生掌握科学的临床思维程序,以提高分析综合能力,提高诊断水平。

3. 实习

毕业实习是临床教学过程中临床实践最多的一年,也是培养医学生临床思维能力关键性的一年。加强床边教学,是培养学生临床思维能力的重要途径。在查房时,必须充分调动学生的积极性,提高他们独立诊断和治疗疾病的能力,要改变他们只当观察员、记录员,事事等待上级医师吩咐的被动局面。通过床边教学还可以使学生将学过的理论知识与临床实践有机的结合起来,提高毕业实习效果。

4. 开展临床小组讲课

学生学习临床理论课时大多按教材章节,系统进行纵向联接;而临床诊断疾病时,需要学生具有横向联接的临床知识和思维方法。所以各科要定期组织临床小组讲课,讲课时应尽量减少教科书内容的重复,面应以横向联接内容为主。当然,小组讲课时也可介绍一些本专业的前沿知识和发展动态等,这样有利于启发学生的创造思维。

5. 模拟临床病案分析讨论

临床病例讨论,是医疗工作中不可缺少的重要环节,对提高医疗质量和医务人员业务水平起着重要的作用。整个分析讨论过程应以学生为主体,鼓励学生踊跃发言,老师则起引导、深化讨论和纠正错误的作用。这种模拟临床病案讨论,充分发挥了学生的聪明才智,训练了学生的临床思维能力、表达能力、综合分析能力和实际工作能力,起到了理论联系实际和巩固课堂所学的作用。

二、临床思维科学的主要内容

临床思维科学的教学内容,大体上分为基本理论和临床应用两部分。

(一)临床思维科学的基本理论

1. 思维学基础理论

主要介绍与临床思维学有关的哲学、逻辑学、思维学、心理学、社会学、行为科学、脑科学的基础知识。包括思维过程、思维结构、思维环境、思维品质、思维的生理与心理机制、思维学与相关学科的关系。还包括临床思维学的研究内容、研究对象、学科性质及学习课程的意义。

2. 临床思维形式

主要介绍9种常见的临床思维形式:临床概念、临床判断、临床推理、临床假说、临床经验、临床直觉、临床想象、临床灵感、临床机遇。这些思维形式都是临床医师经常运用和必须掌握的基本形式。

临床思维形式的实质乃是认识形式,认识形式是通过思维形式实现的。通过这些内容的学习,使学生了解和掌握临床思维的基本形式,了解各种思维形式之间存在的内在联系。临床思维的任务在于把握临床实践中的特殊矛盾和特殊本质。临床思维的对象是患有疾病的患者,这就是临床思维学的认识客体具有不同于其他学科的显著特点。学习和研究临床思维形式的基本理论,对于积累临床经验,总结临床医学成果,提高临床诊治水平,都具有重要的意义。

3. 临床思维规律

主要介绍临床思维的基本过程、临床思维的特点，以及抽象思维、形象思维、灵感思维规律在临床实践中的应用，这部分包括思维的普遍规律和临床思维的特殊规律。

疾病的发生和发展是一个整体的动态过程，遵循临床思维规律是作出科学诊断的前提。临床思维的发展，必然要突破形式逻辑的局限性，上升到辩证逻辑的思维阶段，这就是思维由抽象上升到具体的过程。通过学习和研究，要使学生认识到临床思维是一个整体，是抽象思维、形象思维、灵感思维等形式协同作用和自然综合的整体，在实践中自觉遵守临床思维的基本原则，按客观规律办事。

4. 临床思维方法

临床思维的方法，是临床思维形式的活的灵魂，是临床思维规律的具体运用，是临床思维过程中最积极主动的环节，在临床思维中起着原始的、始发的、支配的作用。对于学习和运用临床思维来说，最关键的就是掌握它的方法。

(二)临床思维学的应用理论

1. 临床诊断的步骤与思维方法

主要介绍调查研究，收集临床资料过程中的问诊艺术、体格检查和实验诊断的思维原则及方法，初步诊断和确定诊断中的思路方法。在收集临床资料时要注意其真实性、系统性、全面性，只有系统、全面的资料才能真实反映生命过程内部联系及规律性，收集临床资料是临床思维的起点，是做出正确诊断的逻辑基础。

2. 临床诊断的基本原则和常用方法

在临床实践中必须把确定诊断放在首位，这是正确治疗的前提条件，也是临床医师必须遵守的一项准则。为使临床诊断能及时而准确地反映疾病的本质，必须遵循早期诊断、动态诊断、综合诊断、具体诊断等四项原则。临床诊断的方法主要介绍类比诊断、演绎诊断等五种方法。

3. 临床误诊的思维学分析

误诊是指临床认识的主客观相背离，它是对疾病的歪曲反映。误诊就其外延而言，包括错误诊断、延误诊断和漏误诊断。在各类医疗事故中，由于思维不当的原因而造成的占 1/3 以上。

4. 临床治疗思维

主要介绍临床治疗的基本原则、治疗中的辩证范畴、药物治疗的辩证法等三部分内容。治疗思维是临床医师在诊疗疾病过程中所遵循的思维方式和原则。一个临床医师如果能按照唯物辩证法的原则，以全面、联系、发展的观点看待治疗的作用，这就是正确的治疗思维，就能使疾病早日治愈。相反，如果用片面、孤立、静止的方法处理治疗中的各种关系，就会贻误病情。临床病案讨论是不断总结临床工作经验，提高医疗水平和管理水平的重要途径之一。病案讨论不仅是临床医学和病理学的有机结合，而且也是临床思维方法的综合运用，它有助于医务工作者智能结构的更新和诊疗水平的提高。

三、加强临床思维学教学的重要意义

临床思维学是一门新兴学科，它研究临床诊断、治疗、护理工作中的思维规律和思维方法，总结临床经验，探讨正确诊疗及合理用药的思路方法，以便进一步提高教学质量，使临床医学

朝着生物心理社会相统一的方向发展。临床实践证明,医师诊断治疗水平的高低决定于临床思维能力(水平)的高低。因此,在高等医学院校开设临床思维学课程,具有重要的意义。

1. 有利于提高学习质量和学习效益

学习质量包括学习的速度,对知识的理解程度,对疾病本质的把握程度,知识的迁移,知识的记忆,这些都离不开人的思维。从人的智力结构分析,思维能力是其核心部分。学习效益,即以比较少的时间和精力,取得较大的学习效果,是在把握思维规律基础上人的潜能的一种发挥。法国生理学家克拉德·贝纳说过:"良好的方法使我们更好地发挥运用天赋的才能,而拙劣的方法则可能阻碍才能的发挥。"

医学的理论是逻辑和历史的统一。当我们学习了思维学、逻辑学的知识以后,便会知道医学理论是如何发生、发展和建构起来的,能够更深刻地理解该种理论的实质。医学的每一个临床概念和定义,每一组临床判断和推理,每一条科学规律和定理,都是用逻辑方法得到和表述的。对于医学生来说,是否掌握思维科学知识,对于学习和接受医学理论成效大小的重要性是显而易见的。学习临床思维学,将有助于医学生培养一种有序的知识结构和良好的思维品质,养成科学的思维习惯。

2. 为诊疗工作提供方法论指导

现代医学高级人才首先要具备深厚的专业理论基础和精湛技术,同时还应具备理论思维能力,这是现代科技人才的重要素质。临床思维学是探讨理论思维发展规律的一门科学,它将用科学思维理论和方法武装医学人才的头脑,使其成为知识面广,适应性强,思路开阔,敢于创新的开拓型人才。正如恩格斯指出的:"一个民族要想站在科学的最高峰,就一刻也离不开理论思维。"

在临床实践中,无论是对某些实体的形象思维,还是医学科研中的灵感思维,都需要以间接的方式用概念、判断和推理来理解那一感知的事物;任何非逻辑思维的结果,最后必须以逻辑的形式来表述并融于科学理论体系之中。通过临床思维学的学习,可以系统地掌握有关思维知识、思维规律、思维方法的基本知识,并对临床各分支学科的临床思维学问题有所彻悟,并在科学思维的指导下,使诊断治疗的实践活动得以顺利进行。

3. 有利于学生创新能力的培养

开发脑资源是信息时代的要求,脑科学的发展为人类智慧和潜能的开发提供了可能和条件。临床思维学的教学过程,也是学生开发智力、发展能力的实践过程。

临床思维学对医学科研和医学新发现有促进的作用。所有医学科研的选题和设计必须以逻辑预测假说为前提;任何医学科研的实践活动都要按一定的逻辑顺序来进行;临床的新发现不仅需要想象和灵感,而且要以逻辑思维为基础。无论哈维对人体血液循环的发现,伦琴对X射线的发现,还是巴甫洛夫对条件反射的发现,都必须以逻辑判断推理和遵循临床思维的基本规律为前提条件,这是毋庸置疑的。

生命科学是一个充满机遇和挑战的学科。人类对自身奥秘的探索是永无止境的。现代医学实践活动为临床思维提供了丰富多彩的内容,现代科技的发展也为临床思维提供了更现代的手段和方法,从而促进临床思维向更高级更完善的形式发展,逐步形成系统的理论体系。同时,临床思维学的发展和完善,也必将进一步体现出它丰富有效的实践功能,从而为临床工作提供科学的思维理念指导,有利于培养学生的创新能力,促进医学事业的发展。高等医学院校是医师的摇篮,合格的医师不仅要掌握精湛的医疗技术,而且必须有清醒的头脑,具备科学的

思维能力。实践证明,开设临床思维学课程,有助于开阔学生的视野,完善其知识结构,提高在诊治过程中的临床思维能力,从而提高临床工作的水平,促进医学事业的发展。

四、口腔医学生尤应加强形象思维能力的培养

逻辑思维是现代医学研究和临床医疗工作中的主要思维方式,在临床思维活动中的分析、综合、概括阶段,逻辑思维具有特别重要的作用,因而用得很多。而医学生的逻辑思维,主要是通过基础医学、临床医学等课程来培育与提高。所以,他们在逻辑思维方面的素质是比较好的,初步掌握了数理逻辑、形式逻辑等思维方法,并能努力地运用于临床思维中。然而,医学生形象思维能力的培育,则比较差。但在他们今后的医学研究、临床工作中,除了主要运用逻辑思维,也还需要运用形象思维。因为逻辑思维绝不是医学思维活动的全部。从人们的一般思维规律来看,任何人都既有逻辑思维,又有形象思维,两者相辅相成,有机统一,只是因人而异、强弱不同而已。从医学科学本身的特点来看,医学科学是生命科学中最复杂、易变、多样的,而且是有声有色、形象万千的学科。既需用逻辑思维,也需用形象思维,两者互相渗透、相辅相成,才能共同不断地认识和发展医学科学。在临床思维中,逻辑思维与形象思维往往同时进行,相互交错。口腔科学其实践性和直观性特别强,因此,口腔医学生尤其应加强形象思维力的培养。

形象思维能够反映事物的特征、反映事物之间的相互联系,能从感性认识上升到理性思维,能通过个别表现一般,能认识、揭示客观事物的本质特征。因而,在临床思维活动中,具有特殊的效应。人的思维活动,本来就是以外部世界、客观事物的具体感觉为基础,然后升华到理性的本质认识活动。因此任何科学家包括医学家都需要极为细致地观察研究具体的客观对象,而并不都是些抽象的概念思维。即使医学概念"猩红热"、"扁桃体炎"等也是某些病症的具体鲜明的"形象"。更何况医师面对的对象不是抽象的疾病,而是病人——一个个活生生的具体的有个性特征的社会的人,它是一个整体、一个系统。被称为医学之父的希波克拉底认为:"在治疗上必须注意病人的个性特征",又说:"知道患有某种病的人是什么样的人,比知道某人所患有某种疾病重要很多。"因此,在临床工作中,医师诊断开始时,是直接观察病人的外在形态、皮肤色彩、四肢发育、五官构造、精神面容等对诊断有益的具体形象特征。此外,医师往往还要从微观的角度,通过现代科技手段来观察研究人体的深层结构、五脏六腑、细胞组织、分子形态等特殊的细节形象。这些都是没有脱离具体事物形象特征的感觉、知觉、表象的感性认识。这种感性认识阶段的思维,主要是运用形象思维。另外,在临床的望、触、叩、听等诊断过程中,也有形象思维的参与。形象思维,能帮助医师通过典型的本质的形象去把握病人患病的内部联系、内在本质,分析病人致病的生理、心理、社会因素,通过特殊具体的直观人体形象的领悟去把握治病的规律。所以,有人说:"行医,不仅是科学和逻辑思维,而且还是一种特殊的艺术。""科学家在具有分析头脑的同时,还应有艺术家的美感。"这些观点可以说就是讲形象思维问题,同中医主张的"形神合一"的理论,强调形象思维在临床医学中的重要作用是合拍的。这就说明,形象思维在临床思维中有特殊的效应,同逻辑思维一样,也是掌握世界的一种方式。

由于医学科学不能离开形象思维,就应该注意培养和训练医学生掌握这种思维方式,提高形象思维能力。在医学教学中,凡涉及疾病的影像学教学中,如医学影像学、病理学、解剖学,尤其是口腔修复学,理论性强,新名词新概念多,修复体千差万别,更应提高形象思维能力。带教教师应尽量启发学生的形象思维能力,即让学生会从不同侧面所观察到的平面形象组合成

一个想象的立体形象，学会从不同时象瞬间所得的静止图像综合成一个活动的动态的画面；训练学生能将X线、B型超声、核素扫描等检查所得到影像资料综合形成一个总体形象；病人的面容、肤色、舌苔、步态、皮疹这些个别病人的形象表现也需要形象概括，都需用形象化和生动化的语言加以描述，一方面加深了学生的记忆，同时这些形象表现对诊断疾病有非常重要的价值。临床上各种征象常以形象来描述，如肝病时的"蜘蛛痣"，心脏病人听诊的"奔马律"，肺包虫时的"水上浮莲征"，病理描述中的"干酪样变"和"印戒样"细胞等。实际上这些征象是在许多个体中发现的形象，通过形象思维的综合，形成典型化的结果。

口腔医学生掌握形象思维方式的另一个重要途径，就是学习美学，欣赏艺术，进行审美教育，获得美感，培育形象思维能力。因为，形象思维贯穿于艺术创造和艺术欣赏的全过程。艺术作品中的人物、情节、环境、物件等形象都是形象思维的结果，都充满着形象思维的特点，特别是电影、电视等现代综合艺术打破了封闭的平面的思维方式，广泛地吸收和采纳未来学、创造学、信息论、系统论等最新思维成果，使形象思维向着更高阶段发展，因而产生了一批以电影《黄土地》、《红高粱》等为代表的新颖的形象思维的影片，对欣赏者的形象思维特别具有强烈的激活作用，使他们沿着作品中的形象思维轨迹，随着具体可感的艺术形象去进行思考，触发联想，产生情感体验，培育欣赏音乐美的耳朵，构建形式美的眼睛，焕发理性认识，这就是欣赏者在艺术欣赏、审美教育时获得的"披文以入情，瞻言而见貌"的形象思维效应。

由此可见，艺术欣赏、审美教育可以唤醒、培育、提高医学生的形象思维能力。同时，可以促进整个思维能力的发展，达到形象思维与逻辑思维兼容的优化思维结构，这对开拓医学生的智力，使之成为现代化的医学人才，具有不可忽视的作用。因此，医学院校应改革传统医学教育体系，开设美学课，举办艺术欣赏活动，进行审美教育，以培育和提高医学生的形象思维能力。

通过各种恰当、反复、刻苦的训练，把一个人的形象思维能力从低级发展到高级阶段，使一个人具有敏锐精细的形象感受能力，丰富牢固的形象储存(记忆)能力，准确迅速的形象识别能力，富有独创的形象创造能力和达意传情的形象描述能力，是很重要的。每一个优秀的文学艺术家、科学家和工程技术人员，都应当努力培养训练这几方面的思维能力。

形象的感受、储存和识别能力，是形象思维能力中最基本的构成因素。如何训练和培养医学生形象的感受、储存和识别的能力呢？最重要的一条就是要深入到大自然和社会生活实践中，由浅入深，由狭面广，循序渐进，对客观事物进行多层次、多侧面的剖析，获得既广又深的形象感受。如果平时对大自然和社会生活缺少形象的感受、储存和识别，那么课本上所描述的一切，学生也不可能真正理解。医学生形象感受、储存和识别能力的训练和培养，一定要和社会实践、专业学习结合起来进行。

口腔医学生的形象思维能力不能只停留在形象的感受、储存和识别这三个环节上，还要进行形象的创造和描述。如何逐步训练提高医学生形象的创造和语言描述能力呢？这是一个十分复杂的问题。大体说来，可以从以下几方面进行训练：①提高形象的创造和描述的能力，必须以形象的感受、储存、识别做基础。一个医学家，如果没有丰富的临床经验和生活积累，不是见多识广，而是孤陋寡闻，就很难进行形象的创造和描述。所以，临床经验的积累是很重要的。②形象的创造，离不开想象和联想。这方面的训练方法是多种多样的，内容亦可由简到繁，由浅入深。在医学教学中，应灵活多样地训练学生的想象力，这对形象的创造是十分重要的。③刻苦锤炼语言，用语言恰当而巧妙地描述形象。医学生应培养自己多方面的兴趣爱好，要多

读、多想、多写、多练、长此以往,形象的创造和语言描述能力就会得到很大的提高。

第三节 口腔医学教育应加强科研能力的培养

培养新型口腔医师是当今口腔教学所面临的重要使命。口腔医学专业的毕业生应具有医疗、教学、科研等多方面的能力。过去传统"应试教学"模式,只注重教学大纲要求完成的硬性任务,忽视了一些综合能力的培养。为了适应当今快速变化的医疗模式,"应试教育"应逐渐改为"素质教育",启发学生的思维能力、分析能力、自学能力及创造能力,培养学生的科研意识,使学生自身素质得到均衡发展。

针对这一问题,我们应着重培养学生的科研意识,结合专业开设有关科学研究方法论的讲座,通过这些专题讲座及开展第二课堂等方法,使学生善于思考,不断积累,不断总结提高其整体素质。

一、科研能力培养的主要内容

1. 学会查找文献资料

目的是培养学生利用检索工具查阅医学文献的技能,掌握文献的收集、整理、分析和综合利用的能力。医学文献检索课可添加在大学四年级时上,教学应包括手工检索和计算机检索,并介绍各种检索工具的编排体系、收录范围、著录格式及检索步骤。学生可结合基础课的内容或自己感兴趣的课题,进行实习,写些小的专题综述,在教师的指导下查准、查全资料。

在现今知识的时代,只有掌握了获得信息的方法和能力,才能使学生在今后的临床、科研、教学工作中用较少的时间,掌握大量的新知识和技能;才有利于他们的自我再教育及知识更新。文献检索还是医学科研的前期工作,检索方法和技能的掌握是口腔医学生必修课。

2. 学会实验设计和病例收集

好的实验设计,既节省人力、财力,又节省时间;避免盲目开展工作,想到哪干到哪。这样才能使研究依据的质量和可信度增高。因此,学生学习试验设计时注重以下内容:

(1)病例应经过认真确定,并有代表性,而且处于病程的同一阶段,研究开始的起点应一致,并要均衡其他条件,排除混杂因素,减少系统误差。

(2)设计合理的对照组(随机而不是随意);口腔科可选用对侧同名牙做自身对照;临床样本应足够大,这样可以减少系统误差。

(3)疗效判断指标选择适当,定出明确的客观标准或与金指标比较,在功能判断、症状判断、疗效判断等方面,最好采用盲法。

(4)随访应有足够的时间,且病例应完整。

(5)应报告全部的临床有关结果,中途丢失的病例(失访率)不应超过观察数的10%。

只有这样,作好科研计划,提出防止常见偏倚的措施,得出的研究结果才具有可重复性和可信性。只有随机对照的试验证据才是重要的可信证据。

有些毕业生,在临床收集了大量资料,但等到统计总结时,才发现资料缺少某些内容。缺乏完整性和可信性,不能被利用。因此,在本科生第五年临床实习时,教师结合自己的临床研究课题具体讲解,条件允许的学生还可实际参加。

3. 学会应用统计学方法处理所得资料

了解不同的试验资料、样本数量、结果数据分布情况等，选择不同的统计学方法；并学会对研究的可信度进行评估。医学统计课内容中可加上计算机统计内容，介绍一些常用的计算机统计软件。使用计算机统计软件进行统计，既可提高效率，又可提高准确性。不能正确使用统计方法，常常会出现假阳性或假阴性的统计结果。学生可在临床实习时，结合具体的临床课题，实际应用学过的理论知识。

4. 学会撰写学术论文

撰写口腔医学学术论文的目的是在口腔学术的理论或实验研究方面取得新的成果、新见解，发明了新方法、新技术，用文字记录下来。因此它应具有科学性、学术性、创新性、规范性、可读性等。具体写法应根据是会议交流用，还是杂志发表并考虑文章适合哪种期刊。在撰写前应仔细阅读该杂志的稿约，按稿约的要求和格式撰写。学生在毕业前，可就临床感兴趣的内容或老师指定的内容检索10篇文献，完成一篇短综述；还可在辅导老师的指导下自己设计简单的科研课题，作为毕业后工作的主攻方向。

总之，口腔医学教育中的科研活动对于学生综合能力的培养有着不可代替的作用。教学应树立新意识，学生应扩大知识面，注意相关知识的获取，在校期间除学好基础知识、掌握临床操作能力外，还应及早参加科研实践工作。

二、医学科研工作的主要内容

医学科研与医学论文是推动医学创新和医学进步的动力。因此，医务人员必须尽快尽好地掌握，方能在推动学科进步和在学科发展中发挥作用，同时对个人事业的进步和发展也十分有益。可是，医学院校的本科教育中对此缺乏足够重视，常使学生毕业后发生困难。即使是工作多年、已经是位业务熟练并具有独立工作能力的医师，也可对此仍感到棘手以至困惑。而医疗机构对医师的考核、晋升，都有明确的要求，往往酿成许多人的遗憾。

开展医学科研对医务人员来说，不仅能提高业务素养，还能推动专业发展；不但能锻炼临床观察能力，还能培养临床思维能力，也可作为参加学术竞争的重要手段，树立学术地位的有力武器。青年医师参加医学科研，是加速培养成才的重要途径，医疗科研的开展与专业水平的提高是相辅相成的，可以促进其在继承的基础上增加知识储备，使其达到更高的业务水平，进入更高的学术境界，是医学知识提高与技术创新和充实智能结构中不可缺少的部分。还能促使掌握一定的逻辑的思维能力，动手的实验能力，智慧的创新能力，语言的表达能力，成为善于开展科学实验和撰写学术论文的必由之路。

医学科研工作的进行，多年来一直建立在传统的经验医学基础之上的，即由经验总结上升到理性认识，再通过科学实验的证明而成为理论。20世纪之末兴起的“循证医学”(evidence - based medicine)在当今医学界成为热门话题，这可是很有指导意义的先进学说。“循证医学”意为“遵循证据的医学”，也就是在医学活动中强调“证据”。但决不是否定、取代经验医学。强调证据，实际是以严格的科学态度进行经验的升华，并要求减少那些主观、人为因素，以及不够全面的所谓经验，以达到去伪存真的目的。周正炎曾指出，今后我们在遵循证据的时代(evidence era)里，一定要在医学科研时以循证医学为指导思想，并贯彻在具体的医学科学实践中。

1. 医学科研的基本程序

医学科研的工作程序一般分为3个阶段：①提出问题——选择课题；②证明问题——实验

观察;③总结问题——得出结论。具体说来分成下列步骤,依次叙述如下。

(1)提出问题——选择课题

选择课题:科研立足于创新,创新有首创性创新和再创性创新。临床科研是在临床经验的基础上进行改善和调整,故多为再创性创新,而基础医学研究可有首创性创新。

发现问题:学科在当代流行的、能显示学术水平的难解之题。或者是学科在科研发展方向中的计划课题,其中有短期的也有长期的,根据研究者允许完成的时间和资助经费的数目来确定。

思考问题:带着问题广泛地阅读文献,为课题查新以避免与前人重复,同时了解技术路线,认识背景资料,在启发下进行深入思考,预期结果和创新意义。

陈述问题:须向课题组与资助者叙述以便统一认识,即所谓"立题(项)报告",要求目标明确,技术路线清晰,明确的预期结果和可行性论证。

(2)证明问题——实验观察

按照课题预定的任务,安排实验内容,将实施过程中的问题和累积的数据资料进行汇集,作为课题结论的证据。

实验设计:应用比较经济的时间、人力和物力,设计安排一个特定环境作实验,并借助各种手段,观察发生的变化以验证课题,即所谓从预初实验直到完成全程的实验。

实验观察:在模拟实验中选择能替代的原型,并取得在原型中无法取得的信息。注意必须在正确的理论指导下进行,以期获得可靠的实验结果。

实验资料:搜集的资料和数据中缊藏着实验对象的规律,应该忠实、详细地记录,避免主观性与随意性,注意遵循随机化、盲法原则。

(3)总结问题——得出结论

对所收集与整理的数据和资料,经过分析、综合、归纳、演绎等思维活动,按照逻辑规律整理成论点、论据,逐一论证而获得有价值的结论。

资料处理:实验资料要进行审査核实,确定有无数据错误,其中有偶然性错误和理解错误,辨别真实与虚伪,比较相近与相似,联系实际,分析归纳。

统计分析:应用统计学方法整理分析资料,验证实际价值,从中取得有用信息。通过逻辑推理分析,作出相应结论。

得出结论:是科研认识全过程中的主要理性认识阶段,也是科研的最终结果和目的;同时需对课题作出客观的评价,并提出进一步研究的设想。

总之,这些步骤是医学科研程序的必经之路,设计好、安排好将使课题完成得更为严密、更为周全、更为科学合理。

2. 医学科研的课题选择

课题的要求是创新,希望有突破性,能完善或重建已有的理论。临床医学虽多是在经验的基础上谋求进步,也应该从大处着眼,往深处探索,其目的是要超越现有水平,作原创性发现,追求科学效益、社会效益和经济效益。

在计划科研时除考虑自身条件外,还应考虑所在单位及相关配合学科的条件;再者是确定研究方向,在主攻方向的范围内选择课题,在长远性的研究计划内拟定确有把握完成的短期课题。结合现有人力与物力,扬长避短,在推动专业发展的大方向内确定课题。有计划、有步骤地进行系列研究。这种系列性研究有利于科研工作的开展,便于文献资料积累,便于仪器设备

使用,便于课题发展延伸,便于研究问题的深入,便于研究成果的推广应用。当然,在科研选题时也应提倡有雄心壮志,应有高起点,如立足于有重大经济效益与社会效益,攻克主要项目,创一流水平,但也要实事求是,知难而进,不搞形象性工程。

选择课题要目的明确,反复推敲。注意以下几项基本要求:

(1)首先要符合当代该类研究领域的基本原则和动向,注重收集文献资料,同时结合个人经验,使研究工作做得有价值、有水平。

(2)选择课题要注重创新,应是前人没有研究过的,或者是前人虽有所涉及,但未获得明确的结论,不排除在前人的基础上有所补充,有所发展。或是从国外引进作为填补国内空白的项目。

(3)选择课题要注意设计合理,措施具体,重点突出,观察指标越明确,结果越可信,越深刻。

(4)选择课题要注意有保证完成的条件,不能只贪图有先进性、科学性,而忽略了可行性和保障性。高难度的课题必须有预初实验,合理分配人力和仪器设备等。

3. 医学科研的观察实验

科研工作完成中的主要措施,是通过观察和实验而取得的研究资料,也就是说资料是观察和实验中的系列事实和反映数据,以及说明事实和说明数据的技术与方法。因此,实施观察实验与取得资料是科研工作中最主要的环节,在实施中一定要认真对待,注重真实、准确、客观,如此才有价值和意义。观察指的是在自然状态条件下,考察对象过程。而实验是在人工设计的条件下考察对象的过程。以下将分别叙述。

观察是科研的重要途径,是验证课题的重要方法。观察可以直接获得系统的事实资料,对研究对象进行有计划、有目的地考察,要全面、准确、深入地认识对象,发现事物的规律。但是,观察的能力有强弱、高低之分。有的人视而不见、听而不闻,不能发现问题。只有那些具备善于观察总结和态度严肃认真、坚韧不拔毅力的人,才会获得有价值的观察结果。也有的是经过培养、训练后,具有了敏锐的科学眼光与较强的观察能力,且知识和生活经验极为丰富的人,才能够迅速地作出观察和判断。观察时一定要明确观察目的,有的放矢地进行;同时坚持实事求是,尊重客观,尽可能多方面、多层次、多角度地进行,把握特征,减少失误,并认真地、详细地做好记录。在观察的同时,还要进行思维,要在有一定理论的指导下去观察全程,达到看清楚、想明白、说准确、记录全的程度。

实验是依据课题规定的任务进行,是在特定的设计条件下或人为制造的一般难以出现的环境中进行观察,是取得事实或经验的另一种方法。它是主动的行为,通常为动物试验或在实验室的仪器下进行,有再现、加速放大和重复等作用,也有延迟和缩小作用,如重现某些疾病的动物模型等,有加快研究速度,缩短自然过程,揭示事物的本质,发现事物的作用,排除次要因素,寻出关键所在,将不易得到的事实,在制造特殊环境的实验中获得它。有利于对研究对象的深化认识,可验证学说是否符合客观实际,是判断学术争论的是非武器,充分体现人的主观能动作用,是推动学科发展的重要因素。以往一切科学的重大发现和发明创造,都是在实验中发掘和提炼出来的。科学实验应注意三个环节:

(1)实验原理:在实验工作进行时必须注重理论依据。在实验前依据理论预期可能以得的结果,以及实验中涉及的理论上重要原理与规律。

(2)实验方法:按研究设计的技术路线进行实验,在其过程中必须严格、严密、细致地进行

观察和记录，注意排除与实验无关的因素干扰，避免假阳性和假阴性和数据误差。必要时可反复进行，以保证今后的重复和验证。

(3)实验结果：是实验的目的，必须详细记录和认真整理。并将取得的资料和数据列成简易图表，再进行分类处理，为分析、评价、讨论和作出结论提供证据、证明。

4. 医学科研的结论得出

研究课题到了下结论的阶段，正是理想、假设变成了事实，预期将到了实现的时候，应该端正态度，严肃认真地对待，防止主观片面、以点带面，必须完全依凭事实资料和系列数据作出结论，但在这个关键阶段还是应该注意三个方面：①回头看看；②认真看看；③深入看看。

所谓的回头看，指结论是否符合课题设计，是否达到预期目的，有无欠缺或不周，如何进行补救。所谓认真看，指说明结论的资料数据的真实性和客观性，以及经统计学处理与显著性检验的结果如何。所谓深入看，指的是结论的实际价值，有多少创新意义和多大的学术价值。创新是研究的灵魂，在得出结论中要立足创新，只有把握住这个高起点，方才能在研究过程中有新见解、新观点的出现。科研中知识虽然重要，但思维开拓更重要，想象能推动进步，想象是重大发现的源泉、是认识飞跃的开始，应该提倡勤思维、善拓展，反复地进行分析和综合，用化整为零的分析方法，把复杂的整体分为不同层次、不同侧面，逐一加以剖解，得到部分认识，为进一步综合提供基础；归零为整的进行思维，把不同层次、不同侧面的认识组合起来，形成统一的整体认识，更深刻地反映实验观察的结果，从而得到更有价值、更有水平的结论。

得出结论，绝不像是探囊取物似地随手可得，而是要以艰苦思考，反复推敲才能获得。要用归纳与演绎的方法，由个别到一般，再由一般到个别，以一些个别理性认识为前提，推论出一般的共性认识；再以一般共同原理为前提，推理和判断对个别事物的认识。两者密切结合是重要的思维方法，在论述结论价值中，有着极为重要的作用。

三、医学论文的撰写要求与技巧

医学论文是医学领域研究中获得成绩的文章，可以进入知识库存，积累理论知识；可以作为经验交流，启迪学术思想；可以表达个人观点，树立学者形象；可以作为管理机构的考核指标，审定晋升奖励的依据。

医学论文的内容是来源于实践，医师长期处在第一线工作，具备写作的基础。困难是在开头，关键是起初的三步。第一，万事开头难，不敢动手，望而却步。第二，由于不熟练，重复劳动太多，走弯路让人扫兴。第三，虽说写成几篇文章，总觉得花费时间太多。如果能克服这三个环节，坚持用心写成几篇文章。基本熟悉了写作方法和写作规律与技巧，便很快能得心应手，下笔成文。

当代兴起的“循证医学”(evidence - based medicine，EBM)把随机对照试验(randomized controlled trial，RCT)作为临床医学的最佳证据。因而我们在论文撰写中也应该充分注重及此，一定要在文章中反映出每一观察都有同等机会，使随机化完全实行。同时，要应用完善的对照方法作鉴别，才能在研究结论中消除和减少误差。这虽是在医学科研中经常应用的方法，但在医学论文里应特别注意。

1. 医学论文写作的基本要求和写作准备

科技论文写作的基本要求可概括为以下6点。

(1)创造性：科研的特征是创新，科研论文是报道科研成果，贵在创新。没有创造性的论

文，只是重复已有的论点，不是好论文。但如果没有新发现，也不可故弄玄虚，应实事求是。

(2)准确性：论文目的明确，解决了什么问题，怎样解决的，必须言之有物 数据和文献引用要准确，不可漫无边际，含糊其词。

(3)客观性：实验结果要忠于事实和资料，讨论不可抬高自己，贬低别人，应该实事求是分析自己与别人的工作，不能随便推翻人家的东西。

(4)确证性：作结论要根据实验结果，要有充分的证据，才会有说服力。

(5)可读性：文字简明扼要，突出重点，把可用可不用的字句删去，文字通俗易懂但不用口语、还应注意层次清楚，有逻辑性。

(6)时效性：信息时代，科技飞速发展，因此时效性在此显得尤为重要，科技期刊如《中国现代医学杂志》和《中国内镜杂志》的办刊宗旨就有一条：对科技信息的报道力求新、快、准。否则，就可能成为过时的信息，大大地降低对同行的参考、借鉴价值，甚至失效。

写论文之前必须先做资料整理和论点探讨的准备工作。

(1)资料整理：整理原始数据的要求是条理化、数量化和图表化，并进行统计学处理。条理化是把原始资料作成一览表或把散在的资料记录分门别类加工。数量化是把原始记录图尽可能测量变成数据以便比较。例如心电图 ST 段和 T 波变化，P－R 和 Q－T 间期变化等；以及多导生理记录仪器记录的张力、压力、速率等各种曲线均应通过测量变成数字，以便进行统计学处理，对比实验处理前后变化，得出可靠的结论。

在整理资料进行统计学处理时应特别注意：有效数字问题，如小数点后应保留几位等；原始数据取舍问题、数据处理分级以及正确运用统计方法等问题。

(2)论点探讨：在资料整理的基础上，应对实验结果进行论点探讨，看看研究结果是证实还是否定原来的工作假设，分析实验结果与文献上已有的资料是否一致；发现了哪些新的观点和新的技术方法．对研究中发现的新观点和新技术方法应重点摆出数据资料，并上升到理论加以讨论。而对与文献报道相同的并无新内容的资料，则可简单介绍，引出相似的文献即可。

2．医学论文的基本类型

医学论文的种类较多，体裁各样，有论著、评述、经验交流、技术革新、文献综述和短文等等，现就杂志发表中常用的文献综述、基础医学论文、临床医学论文，分别做一叙述。

(1)文献综述：按内容有成就型、简介型、争鸣型和动态型，按性质有叙述型和评价型。科研的前期与论文的书写准备，多在事先写篇叙述或评价性综述。文献综述是在阅读文献与分析资料的基础上，对某一专业的发展情况进行综合并加以叙述的文章。即对文献资料按发展阶段与发表年代，做归类罗列，着重历史上的成熟经验与代表人物的观点，阐明技术路线，叙述理论知识，做系统反映，注重文献消化后的汇总，资料内容归类后的系统叙述，为科研活动提供背景资料，提供参考借鉴。综述强调参考文献要近期的(5～10 年)，至少 1/2 以上部分是近期的。文献综述要求资料新、信息多，并经过精心整理而具有系统性，方才有参考价值和指导意义。

综述的撰写格式一般为四段式，即前言、主体、结论和参考文献，主要在主体部分，按顺序可分成若干段落，按内容冠以标题。写综述时先收集文献，通读、精读、复读互相结合。通读能对文献有个初步的了解，形成概念；精读要掌握某些重点文献内容，作摘录消化；复读是对文献的论点作反复推敲，分析思考，对概念、理论提出自己的判断和见解。综述强调要将相同的内容综合在一起，不能将不同内容硬拉在一起，所谓“综而不乱”。其次，综述强调将内容消化后

分层次的叙述，不能将一篇又一篇的内容叠堆在一起，所谓"述而有序"。总之，借助文献资料可以促进对专题的认识，使其更清晰、更全面、更深刻地形成知识体系，起到开阔视野，更新知识，丰富科学思想，提高学术水平的作用，并提高科学的思维能力与写作能力。

(2)基础医学论文：基础医学论文是实验研究性质的医学论文，多为研究生的实验研究报告和学位论文以及有一定经验者所从事的研究工作而总结成文，或者是训练有素、经验丰富的作者完成的科研论文，大多有较好的文字质量与学术水平。基础医学的论文是反映实验研究成果的论文，其核心内容是实验设计和实验过程与实验结果的观察与分析，探讨实验中客观现象的发生原因和发生规律，形成的结论中要提出自己的观点，始终贯彻创新地发现与创见性见解。

论文有严格的规范性，撰写有固定的格式，主要是表达实验，层层落实，步步深入，显示实验设计的完整、周密，强调实验记录的真实、具体，实验结果阐明正确、清楚，善于运用统计检验方法，列表附图的自明性强，结论合理。论文是以实验为基础，以结果为精髓，在讨论中注意推理严密，分析有据，论述清楚，探讨深刻。

(3)临床医学论文：临床医学论文是指应用临床资料撰写的论文。可以从病史中汇集作回顾性总结，也可是在临床工作中的前瞻性研究和追踪性调查，由于选材不同，在写作方面而有不同。也可依据资料内容在撰写上有不同的格式。现列常用者如下：

调查研究：运用调查方法进行搜集资料以作为研究问题的论文。多是为了摸索规律，寻出标准而作。有时为了说明一个问题而作的短文，有时也在长篇论文中参杂一个调查方法。或者是用于解剖、生理等方面的测量分析。调查往往要一次完成，因而组织工作非常重要，应该设计好项目齐全的调查表格，答案力求简单、清楚，以是非题、填充题为主，程度差别要有客观标准，同时也应准备好调查时必须的应用器械。参加人员要求认识统一，态度要实事求是，有时可结合检查、测量、模型、X线片与照片，以及应用特殊仪器。

新法应用：多为介绍新药物、新材料、新技术、新手术的临床应用。多数是由国外引进，其中也有改进措施，为提倡技术推广，提倡首创精神，而被称之为填补国内空白的项目，以推动学科的进步与发展。文章突出方法介绍，叙述经验教训，强调知识阐明与理论上的认识，尽可能地将问题介绍清楚，交代明白，并分析优缺点，以便推广与应用。

病例分析：是回顾总结一组病例资料，对病史演变、诊断手段、治疗方法进行研究的论文。注重总结经验教训，要求分析透彻。立足提高疗效，丰富理论知识，交流学术观点，文章突出资料分析与理论探讨，要求资料完整，随访完善，诊断与治疗(包括手术术式)要求能显示当代技术水平。论文多以分析、评价、探讨、研究等来命题。

个案报告：也称病例报告，是以首次发现的病例，或是指稀有罕见，少数是因为病程复杂，诊断、治疗方面有创新情况须要表述者。一般为1~3例，全文在1 000字以内，要求病史资料齐全，真实细致，具体而完整，并要有相片、X线片、组织病理片，或模型、标本等佐证，图文并茂。虽不追求在理论方面进行分析讨论，但也允许对其做历史资料的叙述。

病例讨论：是由于疑难病例而组织相关科室医师和专家们进行会诊讨论的记录性文章。注意病例资料必须完整齐全，如病史详细，检查周到，照片、X线片、组织病理片等等应该齐全。组织者要对发言做好引导，分析时由病史、检查、诊断、治疗要有顺序，讨论中往往会有争论起伏，最后安排好权威医师作综合性总结，要求对讨论结果有个指导性意见。文章书写应该突出的重点是讨论意见，依据病史、检查而联系文献与经验来发表意见，避免执笔者的观点强加给

专家们,如实反映争议焦点,将口语变为叙述性语言。

3. 医学论文的写作格式

近年来医学论文有了好几个格式标准,曾有过国家标准的四个部分(前置、主体、附录、结尾)与惯用格式,又称十大结构程式(题名,作者及所在单位,摘要,关键词,引言,正文,结论,致谢,参考文献,附录)。另有温哥华(Vancouver)格式和 IMRAD 程式,即导言(introduction)材料与方法(material and method)结果(result)和讨论(discussion),大同小异,可选择应用。

(1)前置部分

题目:要求主题鲜明,范围精确,内容达意,方便检索。一般限在 20 字左右、英文题也限 15 个词,少用缩写字和副标题。书写方法前半段为研究内容对象,多用限定词和主题词。后半段为研究内容,一般常用的词汇为评价、探讨、分析、应用、报告、调查等。

署名与单位:署第一作者应是课题设计者,论文书写者,以及课题重要负责者。一般按参与多少、贡献大小和承担任务来依次排列名次,如为集体研究者署执笔人。署名应该真名实姓,体现文责自负。注明所在单位、邮政编码,以及第一作者的学位、职称和课题资助的来源,并写明基金号。

摘要:当前采用国际通用的结构式,即分别列为:目的、方法、结果和结论 4 个醒日词组。日的——简要说明研究目的,包括缘由、范围等。方法——说明课题设计的方法、分组、数据和统计处理等。结果——研究结果与可信值、确切值和主要发现等。结论——说明经验、观点、理论价值与应用价值等。

英文摘要:联合国教科文组织规定任何文种的科技论文,都应附有英文题名和英文摘要,现国内医学期刊多已应用。文题写法要求名词、形容词、形动词等第一字母为大写。摘要也应是结构式的,即 Objective、Methods、Results、Conclusion,以第三人称过去式书写,便于国外学者了解文章内容,叙述应较为详细。

关键词:为了方便检索与编写索引、方便读者了解文章主题,选择《医学主题词表》、《汉语主题词表》中的名词、词组、短语等规范化词语标出,要求具有代表性(反映中心内容)、专指性(单指向性强)、检索性(可作检索语言),一般每篇文章选用 3~8 个关键词。

(2)主体部分

前言(序言、导言、引言):占全文的 5%~8%,简要说出课题研究意义与实用价值,交代设想与理论依据,研究方法与获得结果,必要时可叙述课题的历史背景及其观点。书写时要求文字精炼、言简意赅,但也讲究词语精美,画龙点睛,在一篇论文之首,显出风采,引人人胜。内容讲究叙述真实、客观、引出文献,切忌重复原文,提出论点、避免自我评价。

资料(材料和方法、临床资料):占全文的 25%~35%,实验性研究主要有四:实验对象、实验方法、实验条件与观察指标。临床研究的资料为:病例的起止年月、病例数、性别、年龄、症状、诊断、病理、治疗方法、观察结果等,药物试验应包括品名、剂量、剂型、批号、用法、疗程、疗效(观察指标)等。动物实验应有动物品系、来源、年龄、性别、体重、饲养条件、分组方法等。实验研究要求有材料与使用方法、研究过程与获得结果,提供可信依据,方便他人重复。

结果:占全文的 25%~35%,是论文的核心,是价值的依据,可以得出结论,可以引出推理,应认真对待,并仔细分析。做到数字准确、现象真实,应用文字叙述和选择统计图表,来表达事实的部分。至于图表制作与统计方法运用应该正确:一般单因素用均值、标准差,双因素选用卡方和 t 检验,多因素选用多元回归。制表要求重点突出、主谓分明、结构完整、

有自明性。当前常规应用三线表(表3-2-1)。论文多采用示意图(结构图、系谱图、流程图、手术图、解剖图)与统计图(表3-2-2)。要求图形简单、结构合理、完整清晰、能充分表达主题。

表3-2-1　三线表的模式　　　　　　(表序、表题)

主语纵标目	总的谓语纵标目		(表头)
	谓语纵标目	谓语纵标目	
主语横标目			
主语横标目			(表身)
注			(表注)

表3-2-2　统计图形适用的资料及分析目的

图形	资料性质	分析目的
普通线图	连续性资料	线段长短表达差值变化
半对数线图	连续性资料	线段升降表达发展速度
条图	间断性资料	直线条长短表达数值大小
百分条图	构成比	长条各段表达构成比
圆图	构成比	圆的扇形面积表达构成比
直方图	频数表资料	直方面积表达各段频率
散点图	双变量资料	点的密度表达两变量间的相关关系

讨论:占全文的30%~40%,是表明论文作用、显示论文水平的部分。写作中结合课题结果进行综合分析,紧密围绕结果进行理论探讨,再与文献资料做比较,在叙述特点时分析异同,进行思维加工时解释结论并作评价,介绍经验教训中说明应用前景与科学价值及其社会效益。在评价研究目的中确定新的事实和发现新的认识,确认新的观点。书写方面要在总体范围上划分段落,每个段落设定一个中心,并适当列个标题,待完成后按重要程度再排定顺序。

(3)附录部分

小结(结论):浓集论文的精华内容,简单扼要地表达研究结果,并对其进行判断和评价,突出全文的重点、完整化,准确地表达文章的创新内容和理论观点,能独立成为短篇。一般在基础研究论文和学位论文中附录。

致谢:是作者向对课题研究与论文写作中提供便利条件的组织与个人,和提出建议、给以帮助与指导的人表示尊重和谢意。

参考文献:指论文引用的有关图书和文献(须作者亲自阅读过的),反映论文的科学依据与科学态度,衬托研究水平,表达历史背景,说明文章创新与提供佐证线索。便于读者追溯检索和评价。要求引文在段落后依次角注编码,杂志按作者、题名、杂志名称、年、卷、期、页顺序;著作按作者、书名、版次、地点、出版社、年顺序书写。作者必须写全3人,以上加"等"字。

4. 医学论文的撰写

医学论文的撰写往往要经历三个过程：即酝酿准备、实施写作和修改定稿。在这三个过程中必须积极作科学思维，要把握住思维中的“概念”和“推理”两个问题。所谓概念是课题的主题概念，所谓推理是课题结果的推理，打算将课题的结果推理成什么样的作品。科学思维中运用求异思维方法（求创新）和求同思维方法（寻改进）去思考各种可能性，把资料与方法集中起来进行比较、鉴别、筛选，从中得出最佳结果、结论。以下详细叙说。

（1）酝酿准备（也称前期准备）：一个主题提出时，经过潜在思维，反复构思、经过一段时间的酝酿后，慢慢地会突然领悟。不过也须要有一定的物质基础，如消化资料与参考文献。

消化资料：资料是论文的基础，也是决定论文水平的因素之一。因而对资料需要非常的重视，对其进行去腐存精，去伪存真，加以提炼取舍。其方法一是在科学思维中形成结晶，另一是将结晶的论点对照资料，然后对资料进行分别归类、并列成图表，以示醒目，也可借图表推进思考，获得更好的启发。

参阅文献：科研是踏着前人步伐前进的。努力阅读同类的文献，可以避免重复；借鉴文献观点，可以启迪创新。写作一篇能有学术水平的论文，往往是决定于参阅文献的数量与深度，数量表现全面，深度显示水平，关键在参阅中认真阅读，反复领悟，罗列理论观点、经验教训，使其渗透、充实到论文中，使其能得到启迪，引发出更多的创新、更高的学术水平。

（2）实施写作：要求善于动脑，勤于动手，主张手脑并用，先打腹稿，再作草稿，创作性的写作可以一气呵成，也可以思考成熟一段就写一段，然后再行连贯，逐步再汇集起来编纂成篇。

斟酌主题：当资料消化与文献参阅之后，对主题进行明确与认定，建立基本思想，确定核心内容，认准一条主线，围绕这个范围，贯彻于文章之中，以科学性、创新性、实用性来要求行文。依据论文格式，来思考如何进行反映主题思想，并融化在整个文章之中。

拟定提纲：当明确了主题思想之后，进而依据论文的格式要求来谋篇布局，分列文章段落，进行立纲排目，拉起框架，实施草稿式写作。并反复阅读资料、图表、文献，作审查补充，逐一扩大内容，完成论文初稿。

（3）修改定稿：医学论文有个格式规范，虽不严格，但也要面面俱到，通篇要顺理成章。注意：文要切题，词要达意，段落分明，行文流畅。此后，还需要进行认真地修改、定稿。这往往有冷、热两种处理态度。“热处理”是指资料部分和格式要求，前者记忆犹新，容易校正，后者问题简洁，方便发现。“冷处理”是指结果分析和讨论观点，需要一段时间的听取意见和冷静的思考，才能作增删调整，甚至改头换面，进行前后对照，修改成文。

内容修改：从全文通篇考虑，前后对照，反复默诵，作认真地推敲、思索。资料要能说明结果，结论能为论点佐证。前言中的伏笔要能在文章里体现，立论上的观点要有文献佐证，格式、结构要顺理成章，层次不能颠倒、叙述不能繁琐，要注意数字有无错误、图表有无重复、文字说明是否清楚、引用文献是否贴切。

文字修改：医学论文要求有可读性，文要切题，词要达意，段落分明，词真意切，叙述方面要有前后顺序，论证方面也要由浅入深。行文要流畅，断句要准确，讲究斟字酌句，注意标点符号。反对空话大话，要求实话实说，虽说要开门见山，也希望婉转动人。科技文章虽说都应是白话体，如果能有几句通俗易懂的文言叙述，也可添几分文章色彩。

第四节 口腔医学信息学进展及信息技术教育的思考

一、口腔医学信息学进展

口腔医学信息学，又称牙医学信息学（dental informatics，DI），它是现代口腔医学（牙医学）与计算机科学、信息科学相互整合、相互渗透而形成的一门新兴交叉学科。它是医学信息学（medical informatics，MI）的一个重要组成部分，是建立在已发展20余年的医学信息学经验和成果基础上的一门学科。它将成熟的计算机信息技术整合于口腔医学临床、教育、科研及管理实践中，促进了口腔医学的发展。口腔医学信息学萌芽于20世纪80年代中后期，发展于90年代初期，形成于90年代中期。现代口腔医学的发展需要利用先进的计算机科学和信息技术，这种需要已成为口腔医学信息学发展形成的必要前提，而高度发展成熟的计算机科学和信息技术则为口腔医学信息学的发展形成提供了必要的手段或条件。可以相信，21世纪口腔医学的发展进步将随着口腔医学信息学的发展而发展，21世纪的口腔医学将随着口腔医学信息学的发展成熟进入新的历史阶段。

1. 口腔医学信息学专业教育

（1）专业人才教育：口腔医学信息学专业人才的培养是目前亟待解决的问题。美国Temple大学牙医学院已于1996年率先建立了全世界第一个牙医学信息学专业，培养牙医学信息人才。目前该学院提供牙医学信息学实习课程、研究生课程，以及基于国际互联网的牙医学信息学继续教育课程。受计算机及信息技术发展水平的限制，国内至今尚未建立口腔医学信息专业，但随着口腔医学领域应用计算机信息技术的逐渐增多，对口腔医学信息学专业人才的需求增加，将会促进口腔医学信息学专业的建设。

（2）普通教育：面对口腔医学领域日见增加的计算机化设备及计算机信息技术系统，如口腔医疗信息系统，口腔电子病历系统等，口腔医学专业人员计算机应用知识的普及教育具有特别重要的意义。在口腔医学专业本科教育中设置口腔医学信息学选修课程是解决这一迫切问题的有效手段。在具有了一定的口腔医学信息学知识和技能之后，面对口腔医学领域中新兴的计算机化设备及计算机系统就不会变得束手无策。

2. 口腔医学信息学最新进展

（1）口腔医学网上资源的开发与应用：国际互联网技术的发展与成熟，为信息资源的传播提供了一个快捷有效的途径。国际互联网技术在20世纪90年代中后期得到极大发展，并在各个领域获得广泛应用。医学信息资源的传播已成为国际互联网技术的主要受益者之一。其中口腔医学信息资源的开发与应用在国外已获得迅速发展，特别是在美国、英国、德国等发达国家，网上信息资源的开发应用已渗透到口腔医学领域的各个方面。在线医学文献检索系统、在线口腔医学杂志、在线口腔医学继续教育课程、在线讨论及新闻组等口腔医学信息传播方式纷纷透过互联网技术得以实现。国际互联网已成为传播与获取口腔医学知识、口腔医学信息的重要途径之一。

（2）虚拟现实系统的开发应用：虚拟现实技术（virtual reality，VR）是20世纪90年代计算机领域的最新技术之一，它是计算机图形图像技术、计算机仿真技术、传感技术、显示技术等综合

发展,具有沉浸、交互、构想(immersion - interaction - imagination)三大要素的系统。其主要技术构成为实时三维图形生成技术、多传感器交互技术及高分辨率显示技术。它利用建立虚拟的人工媒体空间,具有视、听、触、嗅、味等多种感知能力,并能与人进行实时交互的虚拟环境,使人产生身临其境的感觉。它既可是真实世界的模拟体现,也可是构想中的世界。VR 技术在口腔医学领域的应用对口腔医学教育具有极其重要的意义。有关应用研究尚处试验阶段。日本京都大学(1996)首先建立了一个用于学生牙体制备训练的 VR 系统,该系统利用头盔式立体显示器(HMD)、三维鼠标及操纵杆进行牙体制备,并能仿真牙体制备过程中的一些突发事件。在 1997 年 10 月于日本横滨召开的第六届国际口腔医学计算机学术会议上,展示了由以色列和美国合作开发的可供教学应用的虚拟现实系统 Dentsim。该系统用监视器屏幕显示三维图形,在超声波定位器的坐标控制下,随手机在仿头模牙列预备牙体,并可与预存于计算机内的标准牙体预备洞型相比较,从而对学生的练习作出客观评价。由于应用 VR 技术需要较多的设备投资,国内至今未见应用报道。

(3)数字化口腔医疗设备:随着计算机数字化技术的成熟及其在医学领域的成功应用,计算机数字化技术也于 20 世纪 90 年代中期应用于口腔辅助诊断领域开发出口腔 X 线数码成像系统及口腔内成像系统。这些数字化系统的应用,使口腔医学图像资料的获取、储存、检索、传播等变得简便、快捷,可在办公室中利用计算机系统进行图像处理及网络传输。

(4)数字化 X 线牙片成像系统:早期系统采用 CCD 技术,目前较先进的系统采用图像模拟荧光技术(photo - stimulated phosphor technology)。后者不同于采用 CCD 数码技术者,无线,无僵硬的感应器;成像片比普通胶片更容易为患者适应且更舒适。可有效地捕捉 X 线,可将辐射量较传统胶片减少 90%。可加强对软组织的识别;可对诊断结果记录;可对图像进行着色处理、三维处理、深度处理及杂纹处理。患者资料可储存于硬盘,并可自动备份于光碟或磁带上;可通过输入患者的姓名等简单信息检索患者的数码 X 线影像,并可即刻找出以前的 X 线影像进行比较,可通过办公室里的任何一台计算机进入检索;紧急情况下医师在家里也可通过计算机上网查询患者的 X 线资料。

(5)口腔内成像系统:利用光学照像系统获取口腔内组织器官影像进行数字化处理后于屏幕显示、打印、储存或网络传输。摄取的图像可在屏幕上放大显示,便于口腔内疾病的检查、显示,提高患者对疾病认识的参与性和治疗接受性。同时也便于资料的储存、打印和传输。

3. 口腔医学信息学展望

(1)21 世纪的口腔医学信息学:口腔医学信息学是计算机科学、信息技术与现代口腔医学相结合的产物,其形成是建立在计算机科学和信息技术高度发展的基础上,以及医学信息学发展经验和成果基础上的。随着 21 世纪计算机科学、信息技术,以及医学信息学的不断发展,口腔医学信息学也将不断发展完善。各种新的口腔医学信息学技术及其产品将不断出现并应用于口腔医学各个领域。口腔医学信息学专业人才的需求将随着计算机科学、信息技术在口腔医学领域的不断深入而不断增加,口腔医学信息学也将成为口腔医学教育的一门必不可少的课程。在口腔医学教学方面,虚拟现实技术与国际互联网技术的结合应用,将彻底改变传统的口腔医学教育模式,交互式、浸入式教育方法将大大提高教学质量,提高学习效率,节省教育资源,学生将通过计算机化教学系统根据自己的需求随时随地获取所需的知识和技术,传统的课堂式集体教学将被个体化、计算机化教学方式取代。计算机化的口腔医学临床前教学将成为学生进入临床实习前的一个重要的、必不可少的教学程序。远程教学、在线教学也将成为一种

有效的教学手段。在口腔医学临床方面,口腔医疗自动化办公系统、口腔临床信息管理系统、基于知识的临床决策支持系统,以及数字化口腔医疗设备的结合应用,将大大提高口腔医学临床医疗的效率和质量,国际互联网技术的应用将使口腔医疗信息资源共享得以有效实现,远程医疗也将成为现实。在口腔医学科研方面,新的计算机信息技术的不断出现将为科学研究工作提供新的研究手段和方法,促进口腔医学研究工作的不断发展,成果不断出现。

(2)实用口腔医学信息学技术展望:计算机科学和信息技术发展非常迅速,新的技术将不断应用于口腔医学领域,因此要对未来口腔医学信息学的发展作出预测基本上是不可能的。但是,已经发展成熟的计算机信息技术对口腔医学信息学的影响则是可预见的,其前景是可展望的。

国际互联网技术及其在医学领域的应用已显示出国际互联网技术对医学发展的巨大潜力。在国外,医学乃至牙医学领域已广泛应用互联网技术,在线医学文献检索、在线医学杂志、在线教育课程或继续教育课程、虚拟医院与虚拟学校等已成为现实。在口腔医学领域,较成功应用国际互联网技术的实例有英国的网上牙医学教育资源 DERWeb、美国 Temple 大学牙医学院的在线继续教育课程计算机在牙医学中的应用、P&G 牙医学资源网、Dental X Change 牙医学资源网、全球最大的牙医产品在线数据库 Dental Shopping Mall、牙医临床决策支持在线服务器 Dental Trauma、在线临床儿童牙医学杂志以及全球牙医学网络 GDN 等。随着国内国际互联网的开通与发展,这些网上资源随时随地可以应用。同时,相应的中文版口腔医学网上资源系统将被迅速开发与利用。相信中国的口腔医学网上资源在不久的将来会得到迅速发展。口腔医学工作者或学生将通过国际互联网获取信息和获得知识。远程医疗也可通过国际互联网得以实现。在标准化问题解决之后,口腔医学电子出版物将会在网上得到发展。数据的安全与保密问题解决之后,将使患者数据资料的网上传递安全可靠,从而确保远程医疗的有效性。

(3)虚拟现实技术与教育:虚拟现实技术的广泛应用将改变传统的教学模式,促进教学质量的提高。VR 技术将渗透到口腔医学教学的各个领域。学生站在多媒体计算机前,头戴 HMD 或三维眼镜,手握三维鼠标或操纵杆,或手戴一副能感受触觉、压力感觉的数据手套,在虚拟的口腔环境下漫游学习;在口腔外科领域可进行唇腭裂手术、口腔肿瘤手术及颌骨正畸等仿真外科手术的实习;在口腔修复学领域可进行仿真全口义齿制作,进行冠、桥等修复体的牙体制备;在口腔内科领域可进行牙体窝洞制作和充填;在正畸领域进行牙正畸操作等等。

(4)数字化技术与口腔信息管理:随着口腔内照相设备、数字化 X 线片机、CT 等的普及应用,口腔医学信息资料的数字化将成为现实,可大大方便口腔医学信息资料的输入输出、存储检索等,电子病历的建立与应用,以及医院及医学信息的自动化管理指日可待。

二、网络信息技术对传统教育的影响

据中国互联网信息中心最近发布的信息显示,目前中国的互联网用户数量总数已超过 890 万。我国目前的上网人数已突破 1 000 万,其中,家用电脑上网占 37%左右。尽管我国电脑的普及率较低,但绝对数量较大。据《中国青年报》社会调查中心开展的“北京市中学生科技意识调查”的结果显示,47.7%的北京市家庭拥有电脑或电脑学习机,96.4%的家长允许孩子使用家用电脑。

Internet 的兴起不仅影响着计算机行业的方方面面,而且对社会生活的渗透也与日俱增,特别是对教育领域的影响更是广泛而深远。美国著名未来学家阿尔温·托夫勒说:“谁掌握了

信息，控制了网络，谁就拥有整个世界。"这句话固然有夸大网络功能的嫌疑，但是日新月异的网络信息技术改变了并正在改变着我们的学习方式、思维方式、交往方式、工作方式乃至生活方式，却是我们每一个人都能切身体会到的。越来越多的人认识到，网络技术在我国的发展将带来整个教育思想、模式和方法的深刻变革，并为现代教育的发展提供难得的历史机遇。

1. 对教育目标的影响

现在，许多发达国家都强调新世纪网络时代的学生应该接受"全方位的国际化教育"，使他们能够对国际事务和外国的社会、文化有所了解，并能够与世界上其他国家的人合作共事。例如，日本在临时教育审议会的咨询报告中明确提出，21 世纪人才培养目标应该具有多方面的知识和能力：一是能够以广阔的国际视野和全人类视野为基点处理事务的知识和能力；二是具有能同异国文化疏通思想的语言能力、表达能力、国际礼仪、知识和教养；三是在国际社会中能对本国的历史、传统、文化和社会作出有说服力的介绍的能力。

随着我国经济的发展和网络信息技术的逐步普遍化，"无国界的网络信息技术"的国际性将会使得我们每一个网民成为面向世界的"国际人"，通过网络与他国人民进行交往乃至科研合作将是一项基本的技能。虽然我国还是一个发展中国家，在相当长的时间内不可能提供网络的无偿使用。但是"人无远虑，必有近忧"。建立在信息利用基础之上的网络时代启示我们，对于 21 世纪的受教育者来说，最为重要的是获得搜取信息、利用信息和创造信息的能力。对于一个国家来说，如果我们的教育不能培养出利用信息和创造信息的人，我们就不能适应、更不能建立一个网络时代的现代社会。因而，为适应未来人才培养的国际化趋势，我们有必要对我们的人才教育目标作相应的调整。

2. 对教育内容的影响

在网络信息技术高度发达的今天，信息将逐渐成为生产活动、经济和社会生活离不开的要素。这就使得人类的各种活动都较强地依赖于信息技术，专家预测：在未来信息社会中，三分之二的职业是与信息有关的职业，三分之一的职业则是高度依赖于信息资源的。因此，人们应当具备在信息化的环境中工作、学习和生活的能力；获得、利用和处理各种信息的能力和使用以计算机和各种通讯设备为主体的先进工具的能力。为此在各级各类学校的教育中必须加入有关信息处理技术、计算机、通讯技术、多媒体等内容的课程，普及信息技术的有关知识和技能，并在其他课程中加入信息技术在该领域的应用，以及如何利用信息工具获得该课程有关知识的内容等。

3. 对教育模式的影响

传统的教育模式是以学校教育为主的封闭型教育，这种教育模式下培养的人才在步入社会后，要经历一段较长的知识、经验和心理的适应过程。而网络信息技术的发展使人类社会进入了全方位的、开放的信息社会，社会的开放性决定了为现代化服务的教育也必须是一个开放的系统。它必须不断的与社会的其他方面发生联系，以完善和优化自身的内部和外部结构；它还必须不断地拓宽其服务领域，加强其教育活动和非教育活动的融合，并在借鉴和渗透中不断向前发展。而且，作为信息技术时代两大重要杠杆的"多媒体"技术和"信息高速公路"技术，也使交互式远程教育成为可能。这有利于将学校教育、社会教育和职业技术教育系统有机地连接在一起，既节约了教育资源，又充分扩展了教育对象和教育内容。正如《数字化生存》的作者尼葛络庞帝教授所指出的："在数字化世界里，距离的意义越来越小。事实上，互联网的使用者完全忘记了距离这回事。"

4. 对教育观念的影响

在传统教育中，采取的是以教师为中心、以课堂为中心、以书本为中心的教育方式，教师、教材与学生是分立的，呈三足鼎立的态势，教师控制整个教学过程；而在网络时代的教学中，出现了教师、教学内容或教材(包括文字教材、音像教材)、教育技术手段和教育方法以及学生，教师有时与教材合二为一，有时与教材分立，以物态的方式出现，在互联网上，文字教材、音像教材均以网络版的形态出现，甚至出现了“电子教师”。这样，由于受教育者既可以向教师学习知识，也可以向网络中的知识数据库、专家系统学习，受教育者接受知识的活动范围更加扩大，他们获取必要知识所花费的时间也越来越短，因此教师的概念和地位正在悄悄地发生着变化。教师已经由“讲台上的圣人”——由向学生灌输必须了解的知识的人，转变成为学生加工知识、提出假设、解决问题和创造时给予帮助的人。这时，教师的地位和作用主要表现在培养学生学习掌握信息处理工具的方法和分析问题、解决问题的能力。当然，教师也就有了更多的时间和精力，去关注学生的个性、品德的培养，关注学生健康心理的培养，增强学生适应社会和服务社会的能力。

其次是要实现从“专才”培养到“通才”培养的教育观念转变。由于我国传统教育长期的文理分科，专业范围过于狭窄，大大限制了学生在专业领域的应用，这种人才培养观念在我国的特定时期对经济和社会的发展确实发挥了历史性的作用。而网络时代的社会则需要从业者具备跨专业和跨学科进行研究和创造的能力，需要通晓政治、经济、历史等多种知识和具有现代化组织管理方法的各级领导和管理人才，需要在广博的知识基础上培养出一专多能的“通才”。所以，教师的原有教育观念必须加以转变。

5. 对教育科研方法的影响

以网络信息技术为平台所开展的教育科学研究，为我们在具体科学问题上的解决提供了许多快捷、便利的途径和方法。网络技术平台虽然继承了传统的文献检索法、教育调查法、分析综合方法等等，但却又有着本质的创新。以文献检索法为例，如果我们运用传统的文献阅读检索方式需要付出的时间和精力是可想而知的；而我们如果在网络的电子资料库中运用超文本阅读的检索方式，则只需要几分钟乃至几秒钟的时间！

再以我们经常运用的问卷调查为例，一项较大的问卷调查需要付出很多的人力、物力资源不说，通常被调查者往往由于这样或那样的顾虑而很难使你调查到你所需要的内容。但是，由于网络平台操作的可匿名性，被调查者往往可以放心的、较为真实地呈现你的问卷所要调查的主题；你只需要用鼠标轻轻一点，你的问卷就会同时到达几千、几万个被调查者的信箱中，既节省又快捷。这样看来，如果说科研方法包括着目的、知识、程序、规则等基本要素，那么网络信息技术与原有方法的相异之处在于：科学研究的目的没有改变，但是在运用这些方法所需要的基本程序发生了变化，甚至使用这些方法的许多规则也发生了变化。可以肯定的是，网络信息技术帮助我们解决了许多原有研究方法解决不了的或解决不好的问题，并由此推动着整个教育科学的发展。

当然，我们不能否认，网络拥有世界上最丰富的信息库，最便捷的信息通道，一旦入网就可以享受到各种信息服务。人们在网络上不仅可以获得许多的知识、技能，了解世界各地人们的风俗、传统，还可以在网上发布自己的信息，甚至利用“虚拟现实”技术获得超自然的力量。在网络的虚拟空间中，你可以是穿墙过壁无所不能的超人，领略现实空间无法享受的情景。信息大量进入学校、家庭，会令青少年视野开阔，思维活跃，反应迅速，知识广博，与之相应的便是有

主见,会思考,勇于接受挑战,富有创造精神,这对培养开拓型、创造型的一代新人功不可没。但同时必须清醒地认识到,由于网上传播的大量的发达国家的文化资讯、文化意识和价值观念,势必对我国的学校教育、家庭教育造成很大的冲击。再加上少年儿童特有的生理和心理发育特点,网络信息技术在给他们带来丰富的知识面和宽阔的视野的同时,其负面影响也日益突出。电脑中虚拟现实是逻辑地产生的现实,但现实生活中的复杂世界并非都是按照逻辑地必然发生的,带有许多偶然性。因此说,现实空间比虚拟空间复杂得多。而且,电脑的思维逻辑毕竟是人的创造性思维的形式化,如果青少年因为对网络的过度迷恋而一味地按照电脑的思维逻辑做事待人,则反而会可能削弱其创造性的发展。所以我们特别是青少年儿童不仅要在虚拟空间中去学习、工作和生活,同时更需要在现实空间中学习、工作和生活,因为他们毕竟是生活在现实生活中的。

三、对口腔医学信息技术教育的思考

1. 培养学生的信息素养

华南师范大学未来教育研究中心主任桑新民教授说:"我们迫切需要培养学生的信息素养,包括培养学生提高获取信息的能力,熟练、批判性地评价信息的能力;有效地吸收、存储、快速提取信息的能力;运用多媒体形式表达信息,创造性使用信息的能力;将以上一整套驾驭信息的能力转化为自主、高效地学习与交流的能力等"。由此可见,要想推进教育的信息化,每个人都必须具有一定的信息素养。信息素养做为一种高级的认知技能同批判性思维、解决问题的能力一起,构成了学生进行知识创新和如何学习的基础。

2. 培养学生高效的学习方法和能力

在具备了一定的信息素养后,应着重培养学生在多媒体和网络环境中高效学习的方法与能力。

首先,在教学指导思想上,要把教学重点放在培养个性的全面发展上,重视教师和学生双方主动性的发挥,并以学生身心的发展作为教学的根本目标,通过教学来促进学生的发展,同时又依靠学生的智能提高和个性发展来推动教学。而在教学内容上,要重视对课程和教材的改革,课程设置和教材建设适应当代经济发展和科技进步的新潮流。大胆吸收当今科技发展的新成果,突出独立的创新意识,使课程设置和教材建设适应当代经济发展和科技进步的新潮流。

其次,在师生关系上,要变"师教生学"、"师讲生听"、"师说生服"的主从关系为相互尊重,相互理解的平等、民主、合作的关系。在这种关系下,学生能感受到教师对自己人格的尊重。自重、自尊、自信、自强、民主的信念最容易树立起来,创造的积极性也最容易被激发出来。

再次,在教学组织上,要灵活运用多种形式,改变单一的班级授课制,辅之以分组教学和个别教学。在教学方法上,要确立学生的主体地位,充分调动学生的积极性和创造性,发挥学习潜能。

信息化教育注重学生在虚拟世界和现实世界里的自主学习和真实体验,实现了以"教师中心"到"学生中心"的重心转移。信息化教育不再禁锢学生在规定的地点学习,而是提供一个充满灵活的、自主的个体化的无限时空。随着网络走进人类世界,使人们的学习可以无校园、无定时、无场所。学习者只需拥有一台联入互联网的计算机,就可以在家或办公室方便地访问国内外任何一个站点的有关信息。通过网络跟教师和学生交流,教师可以通过网络了解每个学

生的具体情况和要求，通过电子邮件向学生布置作业，回答学生提出的问题，在网络上批改作业，检测自己对学习的掌握情况。由此，学生便可根据自己工作的情况，生活的习惯，能力的大小来确定自己目标的高低、修业期限的长短、学习进度的快慢、一定时间内学习科目的多寡等。

3. 与传统教育的区别

(1)主体性不同。个体创造性潜能的开发，首先依赖于个体的主体性发挥。在传统的授受式教育中，教师讲，学生听，学生处于被动、接受的地位，其主体地位往往因受到侵犯而失落。在信息化教育中，"操作"、"研究"本身就富含主动性。学生在整个操作过程中都处于一种紧张、积极、活跃、兴奋的状态。学生是学习活动的主体，这是教育界公认的原则之一，在互联网中，更能体现这一原则。学生真正成为学习的主人，自始至终参与有关教学的决策，自觉地对学习实施自我检测和评价，并能根据自己的情况及时调整学习策略。从动手操作到最终成果的呈现，无不渗透着学生的辛勤劳动和积极思考；教师只是一个指导者、帮助者，在整个学习过程中，只起到客体作用，而不能像布置任务一样硬性地给学生规定怎样去做或把现成答案交给学生。

(2)开放性不同。与一般的运用知识解决问题的教学活动相比较，信息教学具有更明显的开放性。从学生的学习来看，它并不拘泥于书本上的一般学科性问题，而是把视野放的更宽、更远，更接近于学生的日常生活和社会生活。从教学形式看，信息教育体现出最大的时空开放性。它不再局限于课堂 45 min 之内，而是让学生走出课堂，走向社会。利用网络，把课内与课外、学校与社会有机地联系起来，是一种随机通达的学习。它允许不同的学生按各自的能力和所掌握的资料以及各自的思维方式去得出不同的结论，而不是追求结论的惟一性和标准化。这种开放性的特点，有利于学生创造思维品质的培养。

(3)多元化。信息化教育中的学生在网络学习中既没有固定的授课教师，也没有固定的同学和教与学的关系，学习的内容与进度都呈多元化。网络的发展向人们展示了一个崭新的广阔学习天地，为任何有意获取知识的人提供了学习的权利和机会，使人们脱离了必须一次性的学校学习，走向终身学习。学生在这个多元化的数字世界里，随时可以进行一对一、一对多、多对一，甚至是一对空的信息交流，而不受时空限制。

4. 信息时代教师的任务

由于信息化教育是加速教育发展的重要途径，因而"十五"期间，国家将实施教育信息化工程，重点支持并加快以中国教育科研网和卫星视频系统为基础的现代远程教育网络建设，启动"校校通"工程。大力发展各种形式的网络教育，使之成为构建终身教育体系的重要组成部分。作为教师应做到以下几点：

(1)转变观念。在新的世纪，教师要树立现代教育理念，面对网络信息的高速发展，要弄清教育所追求的终极目标是什么。只有认识到我们的教育是以育为本，以学生的发展为本，承认学生的学习主体，尊重学生个性发展和成长的各种需要，才会真正把教育着力点放在激发学生学习兴趣上，充分发挥学生在学习中的主体性、主动性和创造性。

(2)优化教学结构。在网络信息时代，传统的以教师为中心的教法已不能满足时代对学生的要求。教师要突破"从教师讲开始，到追求标准答案，再到巩固练习"的课堂模式，建立起"从学生自主学习开始，自学讨论与教师指导相结合"的结构。这样的教学结构能充分调动学生学习的积极性，有效地培养学生的自学能力。

(3)要优化教学方法与手段。注意现代媒体与传统媒体相结合，现代手段与传统手段相结

合，把计算机辅助教学引入课堂教学之中，配备与各种教材相配套的教学软件，建立有特色的校园网，通过加强网络管理，要用正确、积极、健康的思想文化占领网络阵地。通过加强网络管理，安全监控和主动引导，使之有利于我们的教学工作。

第五节 应加强口腔医学生和青年教师人文素质教育

一、人文科学在高等医学教育中的作用

近年来，加强人文科学教育，提高大学生的人文素质，已成为世界各国高等教育改革和关注的热点。国家教委正式推出并开始实施的“高等教育面向21世纪教学内容和课程体系改革”计划中，把人文社会科学基础类课程改革列为重要课题。现代科学技术的发展，使人文科学在促进经济和社会全面发展中的作用日趋明显，把人文科学与高等医学教育相结合，提高医学生的整体素质，已成为高等医学教育界许多人的共识。

“人文”二字，在汉语中是个古老的词汇。它与表示自然界变化的“天文”相对，泛指人类社会各种文化现象。欧洲15、16世纪开始使用“人文科学”一词，表示同人类利益有关的学问，其后含义几经演变，到了现代，则专指对社会现象和文化艺术进行研究的科学。人文科学不是一门学科，而是一类学科，或是一个学科群，其知识面广，研究领域宽。对学生进行人文科学教育，旨在通过知识传授和理论熏陶，使人类优秀的人文知识成果及其所蕴含的价值观念、审美情感和思维方式等内化为受教育者的品格、气质修养，使其在受教育者的一生中产生作用。

随着社会的发展和医学技术水平的提高，人们越来越多地认识到了医学所包含的社会本质特征和社会文化属性。医学的研究对象是人、人群和卫生保健问题，而这些问题恰恰都与人的社会、心理、生物等特征以及社会人口、环境、文化等因素有关，这就决定了医学带有一定的人文学科特征。目前研究也表明，人类的健康与疾病都与社会、经济、文化、生活方式、卫生服务等密切相关。贫困、环境污染、人口过多、生态平衡的破坏等社会因素已越来越严重地威胁着人类的生存和健康，用传统医学科学的理论、方法是难以研究和解决这些问题的，这就不能不使医学超越传统研究与关注的领域和方法，更多地与人文社会科学携手，从不同层次、不同角度探索和解决人类生存发展的共同问题及医学自身发展的有关问题。医学与人文科学的结合已成为一股潮流。另外，随着人类对自身健康价值认识的不断提高，医疗卫生工作服务的领域大大突破传统的界限，不仅面向病人个体，而且要面向社区社会；不仅要治病救人，而且更应重视预防保健。这种变化使人们对医学本质所包含的人文科学性有了更全面的认识。

医学本质的双重属性和医疗卫生工作的社会化性质，对医务人员的知识结构和整体素质提出了新的要求。不仅应具有医学专业知识，而且要具备人文社会科学知识，不仅要有良好的专业技能，而且应具有较高的综合素质。因此，必须加强口腔医学生人文科学教育。

首先，加强医学生人文科学教育是经济发展和社会进步的需要。无论从实现经济体制与经济增长方式的两个根本性转变，或是从实现物质文明和精神文明共同进步、经济和社会协调发展来看，都要求教育致力于提高国民素质。江泽民在党的十五大报告中明确指出：“培养同现代化要求相适应的数以亿计的高素质的劳动者和数以千万计的专门人才，发挥我国巨大人力资源的优势，关系21世纪社会主义事业的全局。”高等教育肩负着培养高层次新世纪优秀人

才的重要使命，更要着眼于提高学生的全面素质。现在和今后一二十年我们培养出来的学生，思想道德和科学文化素质如何，直接关系到21世纪中国的面貌，关系到我国现代化建设战略目标能否实现，关系到我们国家和社会的走向。应该看到，加强医学人文科学教育，本身也是加强和改进高校思想政治工作的重要途径，寓思想教育于人文社会科学之中，潜移默化，学生易于接受，多年的实践经验已证明了这一点。

其次，加强医学生人文科学教育是医学发展趋势的要求。20世纪科学的发展，一方面是原有学科分工越来越细，研究越来越专业化，新兴学科将更广泛地与自然科学、社会科学、工程技术学科交叉渗透，呈现高度综合的趋势。为适应这种学科交叉、文理渗透的发展趋势，培养文理结合、能够综合创新的复合型人才，已成为高等教育改革的新潮流。比利时根特大学认为，它所培养的人才应该是能看到最不同的科学领域相互联系的人，而这种人应是兼通人文科学和自然科学的内行。英国剑桥大学的专家指出：现代世界理科和文科的裂缝必须用科技人文科学来黏合。以上看法，对高等医学教育是有借鉴意义的。

第三，加强医学人文科学教育，是现代医学发展的特殊需要。在生物医学背景下建立起来的生物医学课程结构，不重视人文社会科学教育，已不能满足当代社会保健的客观需要，为适应生物医学模式向生物－心理－社会医学模式的转变，加强医学教育中的预防战略，必须改革现有医学专业课程结构。20世纪70年代以来，国外很多医学院校已经十分重视医学模式的转变，美国的130多所医学院校已有100多所已经向新的医学模式转变，把医学心理学、社会医学等学科列为必修课；英国高等教育委员会1978年建议把心理学、社会学、社会医学、行为医学、伦理学和医学法学等各科列为医学院必修课学习计划。日本各医学院规定，每一学生必须修完多达60多学分的社会科学和人文科学的课程。在韩国，同样重视学生的人文素质教育；所有大学课程均有教养课。1988年1月，世界诺贝尔奖得主在巴黎集会后发表宣言的第一句话是“如果人类要在21世纪生存下去，必须回首2500年去吸取孔子的智慧”。分析我国当前医学教育的现状，已不能适应医学科学发展和医学模式的转变。

近几年来，我国高等医学教育不仅面临着医学发展和医学模式转变的挑战，而且面临着市场经济的挑战，新形势下对医学人才的知识结构和综合素质提出了更高的要求。然而，目前我国高等医学教育还存在许多问题；传统课程设置难以适应医学知识体系的拓展；医学模式转变和综合素质的提高还难以落实到教学活动中，只重视知识传授的现象依然存在，只重视专业教育而忽视品德教育的现象比比皆是。由此导致培养的医学生存在着一些弱点。

把人文科学与医学教育相结合是医学教育改革的一个方面，也是医学教育发展的必然趋势。加强人文科学知识教育的目的是为了提高医学生的整体素质，扩大视野和思维、培养学生的综合能力。因此，人文科学在高等医学教育中具有十分重要的作用。

(1)加强人文科学教育，有助于提高医学生的思想品德水平和职业道德水平。大学生处于青年社会化的后期阶段及正确世界观形成的关键时期。通过马列主义理论的学习，掌握认识世界的科学思维方法；提高对客观事物的认识能力。学生思想水平和道德素质的提高不是孤立的，而必须建立在正确的世界观、人生观、价值观基础上，通过加强人文科学教育，使医学生了解人类文明的产生，人类历史发展的动力，如何处理个人、集体、国家利益三者之间的关系；什么是道德和职业道德、医师的责任和使命、人生的价值和利益、病人的权利等等，搞清这些问题将有助于学生树立正确的世界观、人生观和价值观，培养医学生对工作极端负责任，对病人极端热情，对技术精益求精的求实态度，树立全心全意为人民服务的思想和以礼待人、助人为

乐、先人后己等职业道德观。

(2)加强人文科学教育,有助于拓宽医学生的知识面,适应医学模式的转变。新的医学模式要求从生理、心理、社会三个方面考虑疾病的诊断与治疗,从社会环境、生活方式等因素考虑人类的健康与疾病。要达到上述要求,必须学习和掌握社会医学、行为医学、环境医学和医学心理学等人文科学,努力推进医学与人文科学交叉学科的研究,引入社会科学的方法来解决医学问题,逐步确立新的预防观、大卫生观、大健康观,更好地满足社会经济和卫生事业发展的需要。

(3)加强人文科学教育,有助于提高医学生的综合素质。所谓素质是指人的先天遗传,与在此基础上受环境、教育的影响,并通过自身认识与社会实践而养成的比较稳定的基本心理品质。用通俗的话说,素质又是指集谋生与做人为一体,能主动适应社会发展的身心品质;综合素质就是思想理论、科学文化、技能、心理等各方面的综合水平。开展人文科学教育,让医学生在浩瀚的人类文化熏陶下,正确认识人与社会及其相互关系,正确地把握自我,超越自我,调动主观能动性,促进其生理与心理、智力与非智力等因素全面而和谐地发展,促进人类文化向学生个体心理品质的内化,最终使受教育者的综合素质得到提高。很难想象一个对人缺乏基本认识和尊重,对社会缺乏责任感的人能有较高的素质,更难想象这样一个人能成为治病救人、献身人道主义事业的好医师。因此,重视和加强医学人文科学教育,无疑将为医学教育改革、医学人才培养,乃至医疗行业精神文明建设和整体素质的提高及医疗卫生保健事业的发展,提供坚实的基础。

二、口腔医学生人文素质的不足及教育思考

现代医学教育对医学人才的综合素质提出了更高的要求。改变我国医学教育“重专业教育,轻人文素质教育”的现状,实现由“以疾病为中心”到“以病人为中心”的转变是时代发展的需要。

人文素质包括人文知识和人文精神,是一个人综合素质的重要体现。以提高综合素质为目的,加强医学生的人文素质教育,是我国医学教育发展的趋势。实践证明:优秀的医学人才不仅需要较高的专业技术水平,更需要有高尚的职业道德和健康的心理素质,否则就很难适应现代医学模式的发展要求。1981 年诺贝尔化学奖获得者罗尔德·霍夫曼教授在谈他的人生经历时说:“一个人要想成为优秀的科学工作者,必须具备人文修养。因为,一个科学家只具备自然科学素质,就只能是一个‘残缺不全’的人。缺乏人文修养,很容易使人从简单的角度片面地看待世间的一切事务,使自己的事业很难成功,自己的人格也不可能完整。”未来社会的竞争,表面上是科学技术的竞争,实际上是人才的竞争。对一个人而言,学习某种知识是重要的,培养某种才干也是重要的,但更为重要的是学会做人。人才素质主要是由自然科学技术素质和人文社会科学素质构成,两者相互影响,相互促进,如“车之两轮,鸟之两翼”,缺一不可。医学与医学教育只有与人文社会科学相结合,并接受其社会价值导向,才能培养医学生关注现实、关爱生命、关怀平民的医学人文态度。

医学发展的历史证明,没有良好的深厚的人文社会科学知识,就不可能有医学的卓越成就。失去人文精神的医学至少会导致两个严重的后果,一是医学本身会朝着与其目的相反的方向发展,从而变得越来越不关心人;二是人文医学发展的滞后会成为医学科学整体化趋势的瓶颈。只有向医学注入某种人文精神,让医学更关心人,对人注入更多的爱,医学才能走出自

己的阴影，突出日益包捆自己的围墙。当今医学科学发展的一个显著特点是，医学科学与人文社会科学相互渗透，趋向融合。其实，医学的本质属性就包含着人文性，它是研究人并最终服务于人的科学。它与人的生命、健康、幸福、安危及社会文明进步密切相关，是多门自然科学和人文社会科学高度综合的复合体。医学的发展也要求人文社会科学为自己的发展创造出和谐的人际环境和文化环境。医学生的人文素质教育就越来越成为医学教育的重要内容。

长期以来，我国的医学教育过分注重学生的专业知识教育而忽视人文素质教育。突出知识的积累，轻视能力培养。由于人文知识的缺乏，使部分医学生追求物质享受，只讲实惠，不讲精神。由于在社会历史、现实人生、医学史和人际关系方面缺乏系统的学习，导致部分医学生整体文化素养有所下降，性格孤僻，心胸狭窄，自控能力差，语言文字表达能力、医德修养等方面表现不佳。对待患者缺少同情心、表现得比年长的医师更加冷漠、无所谓和不负责任。医学研究的对象是人，职业的崇高性决定了医学生必须是一个人性丰满的大写的人。否则，关爱人，抚慰人，尊重人，都会因人文素质的缺乏而化为空谈。

现代医学教育主张在更高层次上把人作为一个整体来认识，从生物学、社会学、心理学及人文学等诸多学科考察人类的健康和疾病。认识医学的功能和潜能，从而对医学生的综合素质提出了新的要求。

几十年来，我国的医科院校大多数是单独办学。在以学科为中心的课程体系中，人文社科课程设置较少、专业课程繁重，使得医学生片面追求生物医学的知识、理论和技能，忽视了生物医学的伦理、社会和审美价值，严重制约了人文素质的培养和提高。这与国际医学教育是脱节的。有关研究表明，我国医学院校的人文社会科学课程学时大约占总学时的8%左右，而国外医学院校医学课程基本上是由自然科学、社会人文科学、医学三大类组成，其中人文医学类课程占总学时的比例，以美国、德国为多，达20%～25%，英国、日本为10%～15%。对比来看我国医学院校的人文社会科学类课程比例偏低。人文学科在培养学生树立正确的世界观、人生观，建立正确的思维方式和较强的思维能力方面功不可没，因此，医学教育要将医学、自然科学和与之相对应的人文社会科学课程贯穿于全过程之中。在课程设置上，增设人文类选修课，如社会学、行为学、历史学等，增加与医学交叉形式的边缘学科课程，如医学哲学、行为医学、医学逻辑学、口腔审美学等，定期举办文理交叉渗透的专业讲座，逐步建立起系统的具有医学特色的人文社会科学课程体系。但要注意避免出现形式主义，如盲目追求人文社科类课程在总课程中的比例，课程讲授只是进行概念性介绍等。因为人文素质教育决不是让学生记住几个历史事件、几本名著的名称，而是教育学生把一种科学方法、坚韧不拔的毅力、较高的文化陶冶内化于心中，外在表现为一种能力，一种人生态度。要全面培养医学生良好的人文素质和完善的人格品质，使之成为既有竞争意识，又有协同合作精神，既具有专业技术能力，又能体现人文精神的医学人才。

我国医学院教授人文社科的教师多数缺乏医学知识与人文社科知识渗透的知识结构，或对医学知之不多，或对人文社科了解不深。师资队伍通常按照“两课”的模式配备。有的教师没有接受过教育学、心理学、教学法等方面的系统学习，还有的教师缺少医学伦理及计算机应用方面的知识，教学过程中或忽略科学素质的内涵、或不重视人文素质教育。教师的知识结构、学历层次等不能很好地满足现代医学模式的要求。是否具备素质优良的人文社科类教师，是医学院校人文素质教育能否成功的关键所在。因此，配备各方面的师资力量，拓展教师的视野，加强教师综合素质培养，已成为迫切需要解决的问题。学校可以通过各种渠道引进和挖掘

校内外人文素质教育人才，合理组建人文社科类教师队伍。对现有从事人文社科教学的教师，通过主讲导师制、外出进修、校内集体备课以及跟班听课等途径提高其业务水平，以达到胜任人文素质教育的目的。

如果说专业学习有赖于专业实践，那么人文知识的教授和人文精神的塑造，综合素质的提高则有赖于积极的生活积累和行为养成。学校应当进一步地改革和更新教育方法、教育思维，探讨如何以更加生动的形式来进行人文素质教育，将人文素质教育与当前的社会实际结合起来。现代医学模式要求医学生广泛关注环境、关注社会、关注心理，达到生理、心理和社会的完善与和谐。目前，人们对医疗的需要已转向康复治疗、心理治疗、健康教育、老年性疾病和退行性疾病的预防保健等医疗服务上。社区医疗服务是人们对医学发展的需求。在未来社会里，将有近二分之一的医学生成为社区医疗服务人员。学校可以有计划、有目的地组织学生深人社会、深人社区，通过一系列的社会实践，使学生能够在耳闻目睹中亲身感受和体验人文精神，提高社区工作能力，掌握处理社区卫生问题的技能，达到"学会认识、学会做事、学会生存、学会共处"的目的。从某种意义上讲，来自社会实践的人文素质教育，与校园中单向传输的教育效果相比较，前者更富深刻性、持久性和丰富性。

医学的发展要求医学生不但要应用自然科学的方法来研究问题，而且要应用社会科学和人文科学的方法来解决医学问题和保健服务问题。这种对医学人才的知识结构、能力结构和素质结构的复合型要求表明，加强口腔医学生人文素质教育势在必行。

三、青年教师也应注重人文素质的培养

新世纪对医学教育提出了新的要求，素质教育成为当前的重点工作，进一步对教书育人提出了更高的要求。提高教师的人文素质，尤其是医学院校的青年任课教师的人文素质，是实施素质教育做好教书育人工作的有效途径和有力保证。

教育要面向未来，21 世纪是高科技发展的世纪，21 世纪也将是世界范围内经济竞争更加激烈的世纪。现代科学发展带来了一系列社会问题，如资源危机、环境污染、生态失衡、心理压力加剧、道德滑坡等。同时在激烈的经济竞争中，由于利益的驱使，物质生产、生活水平的提高和社会精神文明下降的矛盾将日益突出。这些问题和矛盾仅仅依靠科技本身是不能得到解决的，需要依靠加强精神文明建设和个人的综合素质、道德水平的提高。教育要转变以教书为中心的教育思想，树立教书与育人相结合的教育观念。面向 21 世纪的素质教育，就是要使学生懂得如何做人、如何做事和如何思维，既要学习有用的具体知识技能，更要强调将知识内化为做人和做事的基本心理品质。面向 21 世纪，在继续加强、进一步提高科技水平的同时，如何弘扬人文精神，提高人才的人文素质，已成为当今世界性的问题。联合国教科文组织在"面向 21 世纪教育国际讨论会"的主题报告中曾指出：工业化导致了越来越多的人受到损人利己动机的驱使，对为社会服务和树立社会利益的责任感越来越没有兴趣，恢复具有早期时代特征的价值观已势在必行。因此提出了"学会关心"、"关心他人"、"关心社会和国家的经济和利益"、"关心地球上的生存条件"等，实现从为自己而学习向为公众利益而学习的转变。从整体上来看人文科学教育能使整个民族获得丰富的文化内涵；从医学生的角度来讲，能全面提高医务人员的医疗质量的服务水平。忽视人文素质教育，必然导致整个社会庸俗化。因此，对以教书育人为己任的医学院校教师怎样提高自身的人文素质提出了新的要求。特别是近几年来，我国正处于新老教师交接的时期，20 世纪五六十年代毕业的老一辈经验丰富的教师逐渐退出教学第一

线，一批接一批的青年教师不断走上医学院校的讲台，这些青年教师大部分学历层次高，知识新，计算机和外语水平高，思想活跃，接受新事物快，改革意识强，富有开拓创新精神。但作为为人师表的教师，如果缺乏对人文素质，特别是缺乏对中国文化历史知识的了解，又怎能提高学生的人文素质呢？一部分青年教师受拜金主义、享乐主义、极端个人主义的影响，一切向钱看，钱多多干，钱少少干，无钱不干，心理承受能力差，一遇到挫折就消沉，萎靡不振甚至自杀逃避，不能适应新世纪科技和社会发展的要求，不能适应培养具有全面素质，特别是具有较强的创造才能、应变能力和人文精神的人才需要，难以承担新世纪教书育人的重任。

对医学生进行教育时，青年教师要适应大卫生观念的转变，就必须树立科学教育与人文教育并重的教育观念，把科学教育和人文教育结合起来。在科学教育中注人人文教育内容，以人文教育为科学教育启示方向，使科学永远为人类造福，为优化人类的生存状态而发展。教师要履行好教书育人的职责，必须转变教育思想，树立科学教育与人文教育并重、做人与做事相结合的教育观念，通过专业教学加强对学生进行世界观、人生观、价值观教育，与人文教育有机结合起来。

加强青年教师的人文素质应注意：一是在青年教师中大力倡导拓展知识层面、加强人文素质修养的风气，营造积极良好的校园文化氛围；二是学校努力创造条件，积极组织青年教师开展各种人文活动；三是尽可能争取一些机会选派积极上进的青年教师参加各种人文专门化培训班，有目的地提高人文素质；四是注重培养全科青年教师，及时补课，加大师资培训的力度；五是要发挥人文教育基地的作用，倡导攻读双学位，利用各种现代化教育手段摄取人文知识；六是身体力行，使人文知识在实践中内化为人文素质。人文教育不仅要学习人文知识，还要以培养人文精神为目标。

总之，学习人文知识并不等于具备了人文素质，教师要努力使自己形成合理的知识结构，并应用于教学之中。人文知识还有待于内化成素质，即要通过社会实践锻炼，将所学的知识内化为做人的基本品质和基本态度。社会实践是进行人文素质教育的有效途径，医学院校的青年教师可利用自己的专业优势进行社会实践与锻炼，在实践中受到感化，最终使自己的人文素质得到提高，人文精神得到升华。

第六节　应重视口腔医学生心理素质的培养

医学院校的主要任务是培养合格的医学人才。越来越多的事实表明，要成为合格的医学人才，心理健康是必备的基本素质之一。

一、医学生心理卫生现状及主要心理困扰

近几年，高学历、高薪金已成为众多大学生追求的目标之一。随之而来的是巨大压力和激烈竞争，对大学生的心理健康已构成了巨大的威胁。国内许多调查研究结果表明：大学生中有10%～30%的人有心理问题。据对天津南开大学1 156名大学生心理卫生调查，有21.5%的人存在不同程度的心理问题；四川电子科技大学591名大学生有13.2%的人存在不同程度的心理问题；有人曾对某大学一年级354名学生做过心理卫生方面的调查，结果表明有19.5%的学生存在不同程度的心理问题，且绝大数心理问题表现在强迫症状、偏执、抑郁、焦虑、人际关系

敏感、敌对等几个方面。由此可见，这是一个不可忽视的十分严峻的问题，大学生的心理问题已成为社会必须高度重视的问题。大学生的心理卫生问题如果不能得到及时的解决，势必严重地影响到学生的学习、生活及智能、技能的开发，有的甚至可能危害到社会。概括起来目前大学生的心理困扰主要有以下方面。

1. 学习工作中的困扰

有报道，2000年到心理咨询与生活指导中心的180名咨询者中，有72%的咨询者涉及到了学习困难的问题。有的感到学习负担重、学习费力。许多人自诉学习刻苦用功，但成绩却不佳，于是对大学的学习与考试充满恐惧(如考前睡眠障碍等)，从而造成巨大的心理压力；有的(主要是新生)不能很快进入角色，难以适应大学的学习方式；少数学生对专业不感兴趣，学医完全是父母的意愿；有的对所学专业不甚了解，对专业前途不乐观，产生厌学情绪等等。

2. 恋爱与人际交往的困扰

在180名咨询者的近400个问题中，32%的问题属于此类。正处于青春期的大学生对异性、爱情充满向往。然而生理成熟与心理不成熟的矛盾，致使他们一方面是对爱的渴望与追求，另一方面却又是对爱的困惑与迷误。情感压力使得他们痛苦不堪，以致出现心理的失衡。青年期是人际交往的高峰期，但在被誉为“天之骄子”的大学生群体中却不乏忧郁寡欢的孤独者。他们中有的个性内向、自卑；有的不善交际，不知如何与周围的人相处；有的自我意识太强、敏感多疑，不能与周围的人和谐共处等等。

3. 经济、亲友方面的困扰。

突出体现在家庭经济拮据给学生带来的思想负担与实际困难上(约11%的咨询者涉及到此问题)。医学院校的学生一年要交纳学费约5000元。再加上在校的生活费，一年至少花一万元的费用。这巨大的经济压力对某些农村学生和家庭经济比较拮据的学生来说，是相当沉重的负担。部分贫困生不能以积极的人生态度正确看待贫困，于是在贫困的困扰中不能自拔，出现心理失衡。此外，家庭不和、亲友患病或死亡等客观事件，常常也是造成医学生感到痛苦不堪，不能集中精力学习的原因之一。

二、造成医学生心理困扰的原因分析

1. 生理因素

青春期是人的一生中生理与心理发生巨大变化的阶段，心理学家们称之为“狂飙期”(storm and stress)，以此来形容这一阶段上心理特点的强烈性、敏感性和不稳定性。大学生这一年龄段处于青春后期，生理的发育还在进行，身高体型还在变化，第二性征还在加强，这些都是医学生特有心理问题的生理基础。根据心理咨询与生活指导中心来访者的情况来看，大多数医学生的心理困扰都与青春期的生理变化有着密切的联系。如有的医学生生理的早熟或晚熟，带来的心理困扰往往是造成与大多数正常群体人际交往上的困难。早熟者感到周围人群很幼稚，不能理解自己；晚熟者思维简单、生活不能自理，很难适应大学生活。再有，医学生因恋爱引发的种种心理困扰，看似属于社会交往的范畴，其实与青春期的生理心理特点都有着直接的关系。

2. 思想因素

经过高考选拔的医学生进入大学校园后，依然面临学习的巨大压力，特别是新生，他们都是中学时代的尖子，来到人才荟萃的大学后，不少人学习上的优势被削弱，学习成绩的重新排

序使他们中学时代的“优等生变为大学时代”的普通生，这种地位变化越大，心理落差越大，失落感也就越强烈。与此同时，多姿多彩的社会生活、多元化的社会思潮又吸引了他们的视线，于是在学习与成才的矛盾中，在有限的精力与无限广阔的社会生活空间的矛盾中，在一成不变的生活与瞬息万变的社会生活的矛盾中，在成熟与幼稚的矛盾中他们会迷失自己，感到迷茫与彷徨，对学习、出路、爱情存有疑虑。

3. 环境因素

对医学生影响最大的环境因素首先是家庭。家庭对医学生的个性、生活习惯及行为方式等都有重要的影响。家庭的自然结构、人际关系、教育方式都会对其成长产生不同的心理影响。一般来说，完整的家庭、和谐的人际关系及得当的教育方式对家庭成员的心理影响是正面的，反之则是反面的。其次，学校环境也是影响医学生心理状况的重要因素。医学生在校时期是生理与心理走向成熟和定型的重要时期。学校在提供知识给学生的同时，还要教会学生怎么做人。学校、系、年级、班、宿舍是医学生生活的小社会，它们良好的自然环境与人文环境都是医学生心理健康的重要支持因素。

三、大学生心理健康教育的途径和方法

心理健康教育已在各高校广泛开展起来，发挥着越来越重要的作用。要使心理健康教育真正落到实处，取得成效，还应采取积极、有效的措施。具体说来，大学生心理健康教育的途径和方法主要有以下四个方面。

1. 创建有利于大学生心理健康的校园环境

大学生的心理健康状况与校园环境有着密切的关系。优美的环境、积极向上的风尚、丰富的文化活动，使人心情舒畅、精神振奋、生活充实。而不良的校园环境则产生消极影响，妨碍大学生成长。因此，创建良好的校园环境是促进大学生心理健康的一项重要工作。校园环境包括：校园自然环境、文化环境、生活环境和娱乐环境。校园自然环境是指校园的布局、绿化美化、建筑物、各种装饰物、宣传物等。优美整洁、文明高雅的环境可以使人精神愉快，给人以奋发向上、充满生机的感受。

2. 积极促进心理咨询工作

在推进心理健康教育的过程中，心理咨询工作越来越为人们所关注和重视，成为心理健康教育最有效的途径之一。所谓心理咨询就是运用心理学的理论和方法，通过解除咨询对象的心理问题，来维护和增进咨询对象的身心健康，促进个性发展和潜能开发的过程。高校心理咨询的内容十分广泛，概括起来，主要有两个方面：一是发展性咨询，即帮助学生更深入地认识自己，扬长避短，开发潜能，完善自我，提高学习生活的质量，追求更高、更好的发展目标；二是障碍性咨询，即帮助有心理障碍、心理疾病的学生克服障碍，缓解症状，解除烦恼，恢复心理平衡。要设立心理咨询中心，开设心理咨询门诊，开展大学生心理调查和心理测试，建立大学生心理健康档案。

3. 开设心理健康教育课及专题讲座

心理健康教育已逐渐形成一门相对独立的学科，有它自己的研究对象、研究方法、理论基础和社会功能。所以，开设心理健康教育课及相关专业讲座，也是开展大学生心理健康的重要途径之一。在教育过程中，要在学习中开设心理健康教育课，系统的讲授心理健康方面的知识，使学生了解心理发展变化规律与心理保健途径，掌握心理调节情绪，懂得人际交往，增强社

会适应能力，塑造良好的人格，这是引导大学生健康成长的重要措施，也符合大学生自我教育的要求。

4. 利用各种合适途径，广泛宣传心理健康知识

在现实生活中，大学生虽然有许多矛盾和困惑，但他们主动寻求帮助、解决心理问题的意识还不强，自我调节能力还比较差，这往往是由于对心理健康认识不足，缺乏必备的心理健康知识造成的。因此，学校要在大学生中广泛宣传心理健康知识，加强团体心理训练，使心理健康工作面向全体大学生，形成良好的心理健康氛围，唤起大学生对优化心理素质，提高心理健康水平的自觉要求，增长心理健康知识，提高自我调适能力。心理健康宣传可以借助学校的网络及橱窗、广播、校刊、板报等宣传媒体进行，同时要有计划地组织“测试日”、“宣传周”等活动，加大宣传力度，营造最佳的教育环境。

四、医学生心理健康的自我维护

青年学生心理障碍的表现多种多样，产生的原因也很复杂。但不论是哪一种心理障碍，也不管是什么原因引起，只要大学生能正确地对待，增强心理上自我调适能力，根据心理健康的具体标准，及时采取有效措施进行自我调节，并从根本上纠正思想认识的偏差，一般都可以使心理恢复平衡，心理负担解脱，心理障碍排除。对此，笔者谨提出下列几点浅见。

(1)建立正确的观点、信念和人生观，注意意志品德的磨炼。一个人在社会中要能很好地生活下去，需要有坚强的精神支柱，对青年学生来说，就是要有正确的观点、信念和人生观。正确的人生观和道德责任感，会对精神生活起导向作用。青年学生具有正确的崇高的人生观，胸怀大志，就能在新的校园生活和复杂的社会环境中正确认识自己和正确对待他人，缓解内心的各种矛盾和冲突，把握自己学习和生活的方向，努力实现预期的理想和抱负。青年学生还要加强自己意志的培养和锻炼，要正确对待学习、生活中的种种困难，学会自己动手，艰苦奋斗，创造一个良好的生活环境，养成克服自私、广交朋友，严以律己、宽以待人、实事求是的好作风。

(2)明确学习目的，克服虚荣心。大学生要明白这样一个道理，学习的目的在于懂得如何做人和掌握做人的真本事，不在于学习中的名次，图虚荣是不可取的。别人学习比自己好，是好事，应该为之高兴，虚心向他们学习，大家共同进步。一心与人比高低，不服气，嫉妒，是胸襟狭窄、目光短浅、学习目的不明确的表现，到头来只能是自寻烦恼、自己折磨自己。

(3)广泛接触社会、了解社会。社会是复杂的，青年学生最终是要走向社会，为社会和人类服务的。因此，大学生应该主动广泛地接触社会，在多姿多彩的社会中，在诸多纷杂的矛盾中增强心理上自我调适能力。学习不应局限于书本知识，还应从社会实践中去学，从平凡的劳动中去学，这样才能促进心理成熟、智力开发。

(4)讲究用脑卫生。大脑是聪明才智的基地，也是心理健康的基础。大学生活是紧张而愉快的，学习任务是繁重的，每个学生都要安排好自己的学习、生活和娱乐。既要多动脑，又要科学的用脑；既要完成学习任务，又要有培养自己的多种业余爱好和广泛兴趣，以达到陶冶情操，促进心理健康水平，在德智体美诸方面取得全面的发展。

(5)正视现实，承认差距。优胜劣汰是生物界进化的基本规律，也是社会生活中存在的普遍现象。青年学生一定要正视现实，承认差距，不要怕竞争，不要怕失败。古人云：“知耻近乎勇。”认识到自己的愚昧常需有超越聪敏者几倍的毅力和勇气，承认“我不知道”，这也是创新的一个先决条件。当前遇到的烦恼，仅仅是才开始领略人生的滋味，如果没有思想准备，今后会

陷入更加痛苦的境地。

(6)保持良好的情绪状态。青年学生不仅应培养自己良好的情绪，还应善于控制自己的情绪、情感。要自觉地参加多种社交、文娱活动，增强人际交流，沟通思想，交流信息，保持轻松愉快的积极的心境。要加强自我防卫的心理机制，锻炼挫折耐受能力。面对挫折要进行冷静的分析，慎重的考虑，用理智来驾驭因挫折带来的恶劣情绪，以始终保持情绪的稳定。

(7)注意思维技巧的训练。人的聪明与愚钝之间的差异，并不取决于先天禀赋的高低，而主要在于怎样发掘自身的潜力，怎样科学的用脑。若能采取正确的积极有效的思维方式，那么愚者也往往能表现出天才般的才能。青年学生要想学习好，光凭勤奋和干劲是不够的，还要学会巧干，注意思维技巧的训练，学一些搞好学习、开发智力的心理学知识。

(8)养成良好的生活习惯。良好的生活习惯无疑可促进心理健康的水平，青年学生一定要养成不吸烟、不酗酒的良好生活习惯。每当学习、生活中遇到挫折困难时，要积极寻求摆脱和解决的其他有效途径和方法，而不应借烟、酒消愁。单说吸烟吧，它不仅害己，也坑害他人。有的专家预言："在当今中国20岁以下的青年人中，将有500万人死于吸烟。"。

(9)加强性心理、性生理知识的学习。青年学生一定要加强性生理、性心理知识的学习，正确地认识和对待青春期性发育所带来的各种心理、生理上的变化和烦恼，树立正确的性文明、性道德观念，加强法制观念，以促进身心健康，减少性无知和性犯罪，正确处理爱情与事业的关系问题，正确对待恋爱婚姻问题，从科学和道德的高度正确驾驭自己的行为。

(10)建立良好的人际关系。良好的人际关系对青年学生智力的发展和心理健康有着十分重要的影响。大学生一定要处理好同学之间、师生之间的关系，要能用信任、友爱、宽容、谅解等积极肯定的态度和人相处，从而从相容、接近、融洽、亲切等健康的师生关系中，得到他人的关怀和集体的友爱。

总之，青年学生只要把自己的思想和认识活动中的偏差纠正了，心理上的病态和各种不适应症状就易于消除。如果任其发展下去，其后果是严重的。WHO曾指出："健康的青年——我们最好的资源。"希望青年学生能切实注意心理卫生问题，要能够自觉地进行自我维护和调节，以培养自己具有健康良好的心理素质，从而成为真正健康的青年和新世纪祖国建设的合格人才。

第七节　高等口腔医学教育的思考

我国现行的口腔医学教育模式，是20世纪50年代初期逐步建立和发展起来的，当时为了全面学习前苏联的社会主义国家管理模式，也为满足抗美援朝战时急需颌面整形与修复的需要，在我国旧的、传统的牙科基础上转为临床医学和口腔颌面外科学为主的口腔医学，在当时的时代背景下，这种口腔医学教育模式是可行的也是符合国情的。但是，随着我国现代化进程的加快，人民生活水平的提高，居民的饮食结构与饮食行为也发生了变化，糖的消耗量逐年增加，使牙病发病率逐年呈上升趋势，目前牙病发病率已高达80%，成为最具广泛性和普遍性的健康问题，人们对口腔卫生特别是牙齿的医疗保健越来越重视，对牙科的医疗质量、专业化程度及服务态度的要求越来越高。

口腔卫生服务需要与需求的数量和内涵发生了本质的变化，一方面为我国口腔医学教育

事业提供了极好的发展机遇，另一方面也对现行的口腔医学教育模式提出了挑战。如何抓住机遇，迎接挑战，作者认为只有认真剖析现行口腔医学教育模式，调整改革不适应形式发展的部分，我国口腔医学教育才能蓬勃发展。

一、现行口腔医学教育模式呈现的问题

1. 办学规模较小，不能满足经济发展的需求

目前我国的口腔科医师与人口比约为 1:40 000（经正规五年培训的口腔医师与人口比就更小），而发达国家为 1:800～2 000 左右，科学预测的最佳比为 1:3 500～4 000。但据初步统计我国目前高等医学院校口腔院系已有 34 所，每年招生 1 150 名本科生。按现在的规模，口腔医学系需增加到 70 个才能满足需求，因此，目前的规模仍然过小。

2. 教育模式单一，培养目标不明确，重点不突出

导致学生毕业就业困难虽然有证据表明目前的口腔医学教育规模过小，但据初步调查，有 15%～20%的口腔专业毕业生，包括一些名牌大学的毕业生，找不到理想的工作单位；10%～15%口腔医学专业毕业生因就业困难通过考研改行转向从事基础医学或其他临床医学，甚至有的学校因口腔医学专业毕业生分配困难，一段时间内将每年招生改为隔年招生。为什么会出现如此畸形现象呢？

口腔医学作为一门与临床医学具有同等地位的独立学科，其包含的颌面外科学、牙体牙髓学、牙周病学、修复学和正畸学等，就如医学专业中的外科学、内科学、妇产科学、神经科学和皮肤科学一样，有其鲜明的专业特色和技能要求，目前各院校本科生培养设置的均是同一个专业——口腔医学专业，教育模式、课程设置雷同，没有专业特色。单一的教育模式，培养出来的本科生不能满足市场对口腔卫生服务多元化、多层次格局的需要。

过去几十年医学院校口腔医学专业主干科是基础医学、临床医学和口腔医学，在这种模式下培养出来的口腔医师主要是以医学知识为主，口腔专业知识为辅，可以说是速成的“医师加牙医”，有的专家甚至形象比喻为“口腔医学本科生＝临床医学大专生＋牙医学中专生”。显然这种口腔医学教育模式已不适应人们对牙科医疗质量和专业化程度的要求。

现行口腔医学教育模式存在的模式单一，培养目标不明确，重点不突出，造成学生毕业就业困难，这是对我国口腔师资和口腔卫生资源的严重浪费，是对学生宝贵时间和金钱的严重浪费。

3. 口腔课程体系陈旧、课程设置不合理的现象依然普遍存在

现行的口腔医学教育课程体系是 20 世纪 50 年代初期，借鉴前苏联的模式建立起来的。尽管在 1984 年召开的全国口腔医学教育学术研讨会上，就提出了为适应我国的口腔医学事业的发展，必须多层次、多规模、多形式办学，在课程设置上认识到要改变口腔系学生大体一致的局面，应该加强口腔医学的基础课和专业课，减少临床医学的临床课。1995 年又由原北京医科大学口腔医学院牵头，联合全国 6 所知名口腔医学院校进行了“我国高等口腔医学教育课程体系和教学内容改革”的总体方案研究，并提出了口腔医学内容约占总学时的 50%的总体要求。可以说，在理论上，我国的口腔医学教育管理者早已认识到我国口腔医学教育课程体系陈旧、课程设置不合理，但这么多年过去了，课程体系陈旧、口腔专业课程设置不足的现象依然普遍存在。目前各院校口腔医学专业的主干课程均为基础医学、临床医学和口腔医学三大块，学时均等，没有侧重，甚至口腔医学专业本科生专业课的课时不到三分之一，根据部分口腔院系

2001 年的教学进程安排表调查显示，一些院校口腔医学专业课程只占前 4 年总学时的 22%～25%。这种专业课程设置严重不合理的现象，无疑使刚毕业的口腔医学专业毕业生所具有的专业知识不能满足当前日益精细和专业化的口腔卫生服务，尤其是牙科医疗服务的需要，一些毕业生分到单位，没有上级医师指导无法独立地开展工作，致使一些规模较小的综合性医院不敢轻易要新毕业生；同时又由于课程设置中与口腔相关的社会学、心理学、经济学和管理学等边缘学科知识太少，使他们无法到卫生行政部门、公共卫生组织、商业保险或心理咨询机构寻找理想的职业，从而使得他们的就业渠道非常狭窄，毕业就面临改行的无奈。

4. 培养的人才层次结构不合理，导致人力资源配置不合理，浪费现象严重

口腔医疗，尤其是牙医医疗与其他医学相比有其特殊性，其病种相对集中，对操作者操作精细的要求程度远远高于对疾病诊断的要求，许多疾病诊断不同，但治疗方案相同，且治疗重复、繁琐而耗时，有相当一部分工作完全可以依靠牙医助手、技师、卫生士或护士完成。西方发达国家牙科诊所也早就实现了“四手操作”，即牙医和护士之比为 1:1，有的甚至达到 1:3(助手、技师、护士)，而我国除极少部分院校的部分诊室、私人诊所或外资牙医门诊实现“四手操作”外，绝大部分高等院校附属口腔门诊，人员结构仍呈“护士—技师—医师”金字塔形。

由于口腔医疗护士、技师培养不够，人力缺乏，大量本不应由医师承担的门诊工作不得不由医师承担，甚至整个治疗过程全由高资质口腔医学专家独立完成，这是一种人力资源的严重浪费。

二、调整和改革是推动口腔医学发展的根本途径

1. 根据市场需求逐步形成多层、多专业方向的口腔人才培养体系

医学院校口腔医学教育应由目前单一的口腔医学专业逐步过渡到口腔医学专业和牙科医学与牙科技士专业三种专业并存。口腔医学专业以培养口腔颌面外科医师、整形外科医师、口腔黏膜病专家及口腔基础医学教育工作和研究者等为主，重点学习医学基础知识、临床知识和口腔专业知识，强调口腔局部与全身整体的关系，学制可设为 7 年，为口腔医学硕士学位。牙科医学专业则以培养各牙科医院、社区诊所、防治所、中小规模综合性医院口腔科、私人诊所的全科牙科医师为主，以强调牙科临床医学专业知识和实际操作技能为重点，辅以健康促进及诊所行政管理等社会科学课程，学制可设为 5 年，为牙科学士学位。牙医技士专业则以培养牙科技术员、卫生员、宣教员等协助牙医完成牙科治疗的医辅人员，各中小学、社区口腔卫生员为主，主要学习牙科基本操作技能、口腔卫生知识、教育学、心理学、口腔社会医学等，学制可设为 3～4 年，为牙科专科学位。

2. 调整课程设置，使毕业生满足社会的多元化、多层次需求

在西方发达国家，牙医是一个相对独立的医疗服务领域，牙科学院对其培养目标十分明确，学生毕业后主要从事开业牙医，少部分继续深造，或到大医院、学校和研究所工作从事临床、教学和科研工作，或选择当地、州或国家公共卫生机构、联邦政府机构、保险公司或卫生健康咨询公司任职。牙科学院根据其培养目标制定教学计划，课程设置中医学专业课程只占 20%～25%，而口腔专业课程高达 65%，其他课程则设与行医有关的法律、心理学、临床环境、社区学等。有关院校还设有健康促进及诊所行政管理等课程，把牙科医师必须是个人、家庭、社区成员中口腔健康促进的领导者作为对学生的必须要求。在诊所行政管理方面，要求学生一能建立诊所：必须具备能自行建立和管理一个全科牙科诊所的能力；二熟悉办公系统：必须

在诊所运行过程中能良好的运用商业规则;三有管理能力:必须是一位有能力的雇主或领导者。当然,发达国家口腔专业学制、生源和毕业后工作环境与我国现状有很大区别,但仍值得我们借鉴。我们的人才培养目标应是培养德、智、体全面发展,具有较强、较全面的口腔专业知识和适应能力,符合市场经济需要的高级复合型口腔卫生人才,因此,我们必须对教学计划进行相应调整和改革,适当减少临床医学课程,确保口腔医学专业课程占总学时的一半以上,以培养优秀的全科牙医为重点,满足大力发展我国民营口腔医院、社区诊所、私立牙医的人才需求为目标。

3. 转变观念,主动适应市场经济变化,逐步形成多种模式办口腔医学教育

目前我国的高等口腔院校主要在寻求纵深发展,靠国家拨款,较少开展横向联合,因此,在短时间内较难将规模做大,规格做高。高等口腔院校也应该转变观念,主动适应市场经济变化,从市场中寻求发展机遇和空间,在保证完成国家规定的教学、科研和医疗任务的同时,加强横向联系,一方面可以与有关企业建立长久的互动联合,即企业资金为学校科研、教学和医疗服务,学校的科研和教学、医疗则为企业提供产品的信息和潜在市场;另一方面,还可以广泛吸纳社会各阶层资金,发展多种所有制形式的联合办学方式,在执行国家相关政策规定的前提下,充分依托高校的口腔医学教育资源,为社会大力培养多层次、多专业方向的口腔卫生人员,以满足"入世"后,我国将逐步形成小规模、多元化、多层次的牙科服务格局的人才需求。

通过以上几个方面的调整和改革,我国口腔医学教育必将呈现蒸蒸日上、欣欣向荣的局面,必将有勇气面对我国"入世"后口腔卫生服务市场之所需,有能力肩负起改善我国国民口腔卫生状况的重任。

第八节 加入WTO后的我国口腔医疗和教育的思考

一、WTO与医疗卫生服务

"狼来了!"在中国加入WTO的时候,许多人都曾发出过这样的惊叹。

口腔医疗卫生的形势也不例外。我国卫生服务部门已经承诺开放医疗和牙科服务两个部门。虽然现在还不清楚开放的具体细节,但WTO的基本精神就是"公开、公正、公平",这就意味着口腔服务市场将面临着剧烈的竞争,许多保护措施将逐渐消失,不复存在。

医疗卫生服务有其特殊性。许多国家都把它看成是社会福利,是由公共部门提供的服务,认为应该受到保护。但WTO秘书处则将"受保护服务"界定为"政府服务",即政府行使职权时所提供的服务。根据"服务贸易总协定(GATS)"的规定:"政府服务"是指"不依据商业基础提供,也不与一个或多个服务提供者竞争的任何服务",而卫生服务属于"可自由提供的服务"范畴。

WTO秘书处还指出:许多国家的医院是政府所有或私人所有的实体,两者都以商业为基础运行,向病人或其保险机构收费,并从社会和地区获得附加补助,若继续引用"服务贸易总协定"关于"政府服务"的条款作为保护卫生服务的依据,或认为在两种服务者之间不存在竞争体系都是不现实的。可见,WTO是把医疗卫生服务看成是商业运作行为的。商业运作就有商业运作的规则,必须遵守其规则。

二、入世对我国医疗卫生的影响

中国加入WTO，预示着中国将在世界贸易组织规定的框架体系内进行国际活动。"服务贸易总协定"作为WTO的协定之一，是由WTO成员国共同签署的关于服务贸易的一系列规则，是WTO各成员国进行服务贸易中必须遵守的国际准则。中国加入WTO就意味着中国与国外进行服务贸易就必须遵守GATS的有关规定。根据1999年11月15日中美谈判达成的"中国服务贸易承诺减让表"，我国政府根据WTO对发展中国家提供的优惠政策和例外准则，承诺开放医疗与牙医服务两个部门，并在商业存在和自然人流动两种方式上作了自己的承诺，即"根据中国的需要，开放医疗和牙医。外国服务供应商可与中国伙伴设立合资医院和诊所，限制数量；持有母语颁发的专业证书的外国医师在中国卫生部门领取牌照后，可在中国服务半年至一年；合资医院、诊所中半数以上医师、医疗人员应为中国籍。"这就意着进入WTO的中国医疗服务市场要对国外实行有限开放，这对我国医疗卫生服务的发展应当说既带来了良好的机遇，又必然使其面临着极其严峻的挑战。

(一)中国加入WTO，就其有利的方面来看，归纳起来主要有如下几个方面

1. 加入WTO，有利于提高我国医学科学水平和医疗技术水平，增进医疗服务能力

根据WTO服务贸易总协定对发展中国家的优惠政策，即"考虑到发展中国家服务业较为落后，发达国家应承担更多义务促进商业性技术转让，以提高发展中国家服务的效率与竞争力，促使其更多地参与世界贸易。"因此，中国加入WTO后，就可以充分利用服务贸易总协定的这一原则以及削减关税、市场准人等便利条件，进一步开放我国医疗卫生服务市场，我们就会有更多的机会引进适宜的、先进的医疗技术和设备，促进学科建设和医学发展，必将有助于提高我国医学科学的发展水平，有助于提高我国医院的医疗服务能力。

2. 加入WTO，有利于进一步利用外资，促进我国医院现代化建设

"服务贸易总协定"不仅为WTO各成员国进行服务贸易制定了共同遵循的准则，而且也为各国服务业投资者创造了良好的投资环境。中国加入WTO后，作为有着13亿人口的世界第一人口大国，巨大的医疗服务市场将会吸引国外更多的投资者投资于中国医疗服务市场，中国国内的医疗服务机构也将会通过合资合作、改制转型、联合兼并等方式，吸引国外的更多的资金、技术和先进的管理方法，这必将能缓解我国医疗紧张的状况，促进医院现代化建设。

3. 加入WTO，有利于促进我国医疗机构多元化发展，有利于激活我国医疗服务市场

加入WTO之后，伴随着中国医疗服务市场的逐步开放，将会有更多的国外投资者通过合资与合作等形式投资于我国医疗卫生服务业，从而使我国医疗卫生服务市场逐步形成以公有制医疗机构为主体、多种所有制形式与多种经营方式并存，公平竞争、共同发展的医疗服务体系新格局。这将一方面促进我国医疗服务机构的多元化发展，另一方面也有助于激活我国医疗服务市场，给我国医疗卫生服务业的发展带来生机与活力。

4. 加入WTO，可以丰富我国医疗卫生服务的层次性，满足广大人民群众日益增长的医疗卫生保健需求

随着20年来改革开放的日益深人与发展，我国人民的物质文化生活水平有了较大的提高与改善，人们的健康观念也正日益发生转变，人们对健康的需求越来越多、越来越高，医疗卫生需求的多样性与层次性日益凸现。与此相适应，中国加入WTO，伴随着医疗服务市场主体的多元化发展、伴随着医疗服务结构的全方位调整，伴随着因关税降低而大量先进而又价廉的医

疗仪器设备和价廉而又高效安全药品的引进,必然有利于丰富我国医疗服务的层次性,有利于遏制我国当前医疗费用的过快增长,有利于我国人民群众对医疗服务多方面、多层次的需求。

5. 加入 WTO,有利于开拓国际医疗市场,培育新的经济增长点

中国加入 WTO 后,按照 WTO 互惠互利的原则,可以将具有中国传统优势的项目如中药,打入国外市场,参与国际医疗市场的竞争,为我国经济的增长培育新的增长点。

(二)加入 WTO 对我国医疗服务的挑战,主要有以下方面

1. 国外医疗机构将进入我国

建国后,我国的医疗服务机构基本上由政府开办,改革开放后,虽然增加了多种办医成分,但由于受计划经济的影响,医疗服务行业仍实行国家总体控制的政策,公立医院仍占绝对优势,外资或中外合资医疗机构仅占 0.1%。据估计,全国已有 200 余家中外合资医疗机构,这类机构以不设床位的诊所或诊疗中心居多,占 50%以上,床位在 200 张以上的仅占 20%;其投资额也不高,投资额在 200 万美元以下的约占 50%;多为专科诊疗中心,如眼科、皮肤科、影像诊断等,综合性医院较少;大多集中于沿海大中城市,以满足高消费层次的医疗服务为主。根据 WTO《服务贸易总协定》中的服务行业参与清单,今后医疗卫生服务贸易将开放和扩大。我国卫生部门的承诺是,允许设立中外合资医疗机构,允许外资控股,外资比例不超过 70%。允许具有国外颁发的专业证书的外国医师,在获得卫生部许可以后,在中国提供 1 年以内的医疗服务。在加入 WTO 后国外医疗机构将大量进入我国,参与我国医疗服务市场的竞争。其主要理由如下:①我国医疗服务市场发展潜力巨大:我国有 13 亿人口,我国居民平均每年患病 3.91 次,全国患病人数约为 50.8 亿人次。我国每个人用药仅 7 美元,而美国为 303 美元,韩国为 118 美元,香港为 51 美元。随着我国 GDP 快速增长,医疗消费支出将逐年增加。人均 GDP 如果每年增加 10%,人均医疗消费支出则每年增加 11.3%。②我国卫生资源分布不合理:我国对卫生资源的投入 80%集中于城市,而人口众多的农村则卫生资源缺乏,这将为国外医疗机构的进入提供广阔的空间。综上所述,国外医疗机构将以其充足的财力、尖端的医疗技术设备、优质的服务、先进的信息手段、科学的经营管理而进入我国城乡医疗服务市场,这一方面可促进多元化、多种所有制医疗机构并存,促使卖方市场变为买方市场;另一方面将给我国卫生资源相对集中、管理体制相对陈旧的城市公立医院带巨大的竞争压力,也将给卫生资源缺乏、技术水平低的农村医疗机构带来生存考验。

2. 对公立医院管理体制与经营模式的冲击

在国企全面改革的现阶段,我国公立医疗机构的管理体制与经营模式基本上仍是计划经济时代延续下来的产物,医院在人、财、物、经营模式等方面独立的决策权,产权结构不清,尚未成为自主经营、自负盈亏的独立法人实体。加入 WTO 后,医疗服务市场进一步对外开放,中外合资医疗机构拥有适应市场经济环境的现代企业制度与市场营销的经营模式,视病人为"客人"、"上帝",强调病人的知情权、选举权、被服务权、隐私权、享用权。这些医疗机构与公立医院将开展竞争,可使一部分管理机制僵化、资源虚耗的公立医院处于劣势,发生产权变更,影响原有的公立医疗卫生系统的稳定。在竞争中部分实力强大、适应市场经济的公立医疗卫生机构可经受住考验,有利于提高、变更其管理体制与经营模式。

3. 对医疗卫生技术队伍的冲击

发达国家对发展中国家的市场占有策略是"本地化"原则,即输入资本、输入技术设备,在当地招聘人才,迅速有效地占领市场。加入 WTO 后,中外合资医疗机构凭借其财力,将以更优

惠的待遇、更宽松的工作环境、更简单的人际关系环境在国内招聘一流技术人才。公立医疗机构的高级医疗专业人才有可能流向条件好、待遇高的合资医院。而高级医疗专业人才的流失，可能使部分公立医院业务技术水平下降，市场份额减少，经营困难。

4. 医疗市场监管难度加大

加入WTO后随着医疗服务市场的开放，医疗卫生机构由单一的国有制向多种所有制并存转化，医疗卫生行业的监管将面临许多新问题，如合资医疗机构医疗安全的监督、医疗质量的管理、医疗纠纷的处理、医疗事故的鉴定、医疗收费的核准、中外执业医师资格的认定、医疗卫生的技术壁垒等方面。此外，加入WTO后国内外人员及货物交流增加，外商投资企业增加，国外传染病传入的可能性增加，这将对我国传染病的管理、进出口货物的卫生检疫、食品卫生监督、劳动职业卫生管理等方面提出更高的要求。卫生管理部门如何由以"办"机构为主，向以"管"服务为主转化；在市场监管上如何由重"身份"管理，向重"行为"管理转化，均是新课题。

5. 进口药品的市场份额加大

我国已成为全球主要制药企业青睐的市场。2000年1至8月我国进口化学药品达1.5万多吨，金额5.3亿美元。在国内大中医院中，进口药与合资药已占50%左右。调查显示，在我国医药市场最畅销的50种药品中，有40种是进口药与合资药。降低进口关税是我国加入WTO的主要承诺。加入WTO后我国药品进口关税由24%～28%降至5.5%～6.5%，这将使进口药品的市场份额进一步扩大。与此同时，根据《知识产权协议》，占国产西药品97.4%的仿制药品的产销将受到限制，质量较低、疗效较差的国产西药品的市场份额进一步减少，有些企业将破产或被收购。国外研究报告指出，如果政府不干预市场，中国医药市场将在5年内完全被国际医药大公司操纵。

6. WTO对口腔医疗的冲击

对中国的口腔医疗服务来说，加入WTO不仅是政府卫生行政部门的事情，我们每一个从业人员都将面临严峻的挑战。入世后，外资进入中国将更加方便保险，世界恐怖主义推行的超限战更使中国成了投资的热点。外资进入增多，外方工作人员也会随之增多，他们不但会对口腔医疗服务提出更高的要求，他们的口腔健康价值观也将对广大人民群众产生深刻的影响。社会稳定，经济发展，人们对口腔医疗的要求必然会越来越迫切，标准也会越来越高。同时，在中外保险公司的共同努力下，医疗和口腔的保健制度也必将逐步走向市场化，从而更加完善。毫无疑问，这些改变有力地推动中国的口腔医疗市场迅速发展。

虽然有许多外资医疗机构非常看好中国的市场，但限于文化传统、生活习惯和工作方式方法等方面的不同，估计在短时间内不会有大量外国牙科专业人员直接进入中国的这个市场。可能性最大的是外方出资，以独资、合资甚至以内资的方式设立营利性的口腔诊所。目前，中国的外资口腔诊所良莠不齐。投资人具有比较成功的牙科诊所经营管理经验的，专业水平比较高、诊所管理比较规范，社会效益和经济效益比较好；但如果投资人并非口腔专业人员，设立诊所主要是从商业利益角度出发的，诊所的问题就比较多。这种情况在中国进入WTO后很可能还会依然存在。

另一方面，在国外取得学位及执业资格考试的出国留学人员将可能成为一支非常重要的新型口腔医疗服务力量。这些口腔专业人员没有语言、文化和传统方面的障碍，对国外的牙科诊所经营管理比较熟悉。他们开设的口腔诊所会对口腔医疗服务理念的更新和诊治水平的提高发挥重要作用。那些曾经在比较好的外资诊所工作过的专业人员也会自立门户，起着同样

的作用。

在口腔医疗服务市场开放后，小规模、多元化、多层次的服务格局将成为未来的发展趋向，营利性的口腔诊所将成为主要的口腔医疗服务机构。在公立医院工作的专业人员，尤其是临床技术骨干力量走向市场，参与竞争也是不可避免的。在市场经济的调控下，口腔医疗专业技术人员和医疗机构的分布必然会发生"大动荡、大改组"，广大人民群众将会是最大受益者。

加入WTO后，国外牙科器材设备进口的税率将进一步降低，国外牙科器材公司在中国生产和贸易将更加方便。目前，全国已有医疗器械工业企业5 700多家，能够生产一些尖端产品，如CT、核磁共振、伽马刀等。但从整体来说，我国医疗器械生产企业基本上保留着传统的生产模式，技术水平不高。这种情况在牙科器材的生产方面更加突出，国产的牙科器材基本上都是中低档产品，进口牙科器材在我国口腔临床医疗服务中占绝对优势。

三、中外口腔医疗卫生的不同

当我们审视国内外口腔医疗服务时可以发现，国外牙科医疗机构的规模一般都比较小，有不同的定位以满足不同病人群体的需要，诊所分布比较分散而使病人就诊相当方便。除此以外，口腔专业队伍结构的不同也同样令人感叹不已。欧美国家有较完善的口腔专业人员培养和管理体制，牙科全科医师、牙科专科医师、牙科助手、牙科卫生士和牙科技工都有相当的培训计划和管理措施，而且有相应的法律条文约束。口腔技工加工所是口腔医疗服务不可缺少的部分，国外技工加工所的技术条件之好、管理之完善、加工制作的质量之高，更令人望尘莫及。

根本上的差别还在于服务理念的不同和医疗机构的管理模式不同，随着社会的进步、经济的发展和生活质量的提高，病人的就医需求已从单纯的生理需求向生理、心理、社会综合型需求转变。他们不仅要求看好病，还希望受到优质的全方位服务。病人的需求不仅体现在医疗技术方面，还体现在服务质量和医疗费用方面。这种发展趋向不仅在国外，在国内也越来越明显。相对而言，国外的医疗卫生人员的市场意识比较强，能够比较自觉和主动采取适应市场的治疗和服务措施，如预约门诊制度、定期复查洁牙制度、灵活的服务时间、在适当的时候增添必要的设备、强化有明显特色的服务内容等，向病人提供最好的医疗服务。国外的牙科医师大多与病人保持非常密切的联系，称为家庭牙科医师。而中国的口腔医疗服务基本是按照计划经济体制运行的，在当前的医患比例还相当大情况下，专业人员更加关心的是病人所患的疾病，而不是人，所以对病人的全过程、全方位服务也没有给予足够的重视。对牙科医疗机构，国外主要通过行业协会进行管理。行业协会制定针对性比较强的专业伦理学行为规范和实施细则，所以牙科诊所比较规范，整体水平比较高。

单从专业角度来说，我国的口腔临床服务现状也不那么乐观。在企业界，科技成果转化为产品的几率仅有10%，与国外的60%的转化率相距甚远。在口腔医学领域，科研成果的转化率估计不会高于10%。科研状况如此，基础应用方面与国外的差距更加没有得到应有的重视。迄今为止，"四手"操作还没有得到广泛应用，严重影响临床的治疗效率和质量；国外普遍使用的橡皮障对我国的临床医师还是只听其名，未见其形；专用牙科加压注射器对大多数医师来说还非常陌生；国外已经禁止使用的砷失活剂在我国还依然大行其道；镍铬合金现在仍旧是烤瓷冠的金属内冠主要材料；大多数口腔医疗机构的感染控制措施还停留在非常初级的水平，能够做到每个病人使用的手机和车针都进行消毒的医疗机构还为数不多；设备器械基本上没有定期的保养维修。如此种种，举不胜举。许多在国外的牙科临床工作中最基本最简单的东

西,在我们这里却既没有做到,也没有受到重视,这就进入了一方面花费大量资金购买进口的高等口腔治疗设备,另一方面却没有为病人提供高效高质的临床治疗,专业人员和病人均感到不满的怪圈。

四、加入WTO后我国医疗服务行业的对策

1. 加强有关WTO规定文件的学习及研究,迎接挑战

加强有关WTO规定文件的学习及研究,全面认识开放医疗服务市场的意义非常重要。2001年11月,卫生部组织有关专家,成立专题研究组,研究加入WTO对我国卫生系统产生的影响及相应对策,召开"WTO协议与中国卫生国际研讨会"。加入WTO对我国医疗卫生行业既是机遇,又是挑战,应转变观念,解放思想,迎接挑战。医疗卫生行业管理部门应从思想上、组织上、物质上、技术上作好充分准备,变被动为主动,积极参与竞争,要树立开放意识、市场经济意识、竞争意识、效益意识,破除等、靠、要的陈旧观念,培育生存危机感、紧迫感,尽快走出自我生存、自我壮大、自我发展的道路。

2. 制定"游戏规则",实施分步开放策略

医疗卫生部门应积极参与医疗卫生服务市场开放政策与法规的制定,加强与有关部门的沟通和协调,利用WTO保护发展中国家的优惠待遇与条款,实施积极稳妥、分步开放的策略,避免全面快速开放对国内医疗卫生行业的冲击。在近期的"保护期"内,应调整与WTO"游戏规则"不适应的政策,创造条件,营造良好的公平竞争环境,为进一步全方位开放奠定基础。近几年来,国家有关部门颁发了《关于卫生改革与发展的决定》、《关于城镇医疗卫生体制改革的指导意见》、《中外合资、合作医疗机构管理暂行办法》等文件,促进了国内医药卫生行业的改革与发展。加入WTO后,我国将逐步开放市场,统一税收,给予外商以国民待遇,对国有医药企业、医疗卫生行业与外资合资医药企业、医疗卫生行业实行平等的税收与价格政策,促进国有医药企业、医疗卫生行业的发展。

3. 深化医疗卫生体制改革,提高竞争力

(1)积极贯彻执行《关于城镇医药卫生体制改革的指导意见》,完善医疗机构分类管理制度,提高科学管理水平,转变公立医疗卫生机构的营运机制,适应市场经济规则,使公立医疗卫生行业走优质、低耗的发展道路,由数量型向集团型、效益型转变。提高医药卫生资源利用率,拓宽服务领域,提供多层次、多样化的医疗卫生服务,形成以城市大医院为医疗服务中心,以社区卫生服务为开发重点的新格局。

(2)积极探索公立医院的产权制度改革的理论与运行方法,如国有民营、股分合作制等。参照现代企业制度,以现代医院制度逐步取代不适应市场经济的传统医院制度,政院分开,所有权与经营权分离,使国有医院成为自负盈亏的独立的法人实体。市场经济的主要手段是医院的资本经营,政府宏观调控的主要手段则是医院的分类管理,即对营利性与非营利性医院的管理。

(3)引进经济管理、工商管理人才如MBA,建立职业化医院管理者队伍,委托授权,责权明确,掌握市场信息,了解竞争对手,运用管理科学,强化医院经营,将成本核算体现在降低医疗服务成本、让利于患者之上。推行ISO9000全程规范化管理。据报道,北京市已成立医院管理公司,受聘经营北京建工医院。广东省某些医院也出现总经理职位。

(4)坚持以病人为中心,医院的一切工作以满足病人、潜在病人(亚健康人)、健康人的医疗

服务需求为出发点,将服务理念作为医疗工作的最高宗旨,提高医疗服务质量及技术水平,改善服务态度,降低医疗服务成本及价格,提高参与医疗服务市场竞争的实力。

(5)加强医疗服务行业人事分配制度改革,将职工与医院的人身依附关系变为市场经济环境下的聘雇合同关系,减员增效,引进激励机制,实施科技兴院的人才培养战略,逐步以协议工资制、年薪制取代传统的等级、多成分工资制。制定卫生技术人员合理流动的措施,减少人员流动的传统的行政障碍。

(6)大力加强医院行业协会与医师协会的建设,发挥非政府组织的作用。强化行业自律与维权功能,减少不必要的行政干预。

4. 完善医药卫生行业的政府调控

(1)政府变"办"医院为"管"服务。我国公立医疗卫生机构众多,人力成本不断升高,工作效率不断下降。2000年县以上医院病床利用率60.8%,比1990年下降28%。全国县级医院有4 000～5 000家,提供的服务只占6.7%的市场份额,而个体医师、私人诊疗机构却占到9.6%的市场份额。许多中小公立医疗机构"入不敷出",各级地方财政补偿的增加赶不上医院支出的增加。卫生管理部门应逐步改革政府福利政策的实施途径与实施形式,完善营利性与非营利性医疗机构分类管理的各项法规与政策,政事分开,依靠财税政策和价格管理体制改革,理顺经济补偿机制,建立医疗机构良性循环的运行和发展机制。

(2)完善医疗卫生管理与监督体系。加入WTO对卫生管理部门的卫生管理与监督体系要求更加健全,法律法规更加完善,执法更加公平透明,执法队伍素质更高。应组建全国统一的医疗卫生执法队伍,完善国内医疗机构及中外合资医疗机构管理的法律法规,完善医疗价格、药品价格体系及税收管理,要依法履行医疗卫生服务机构和产品的许可、市场准入、质量和行为监督、复议、应诉等职责,确保医疗卫生服务市场的开放、稳定及有序竞争。

5. 振兴我国医药工业,加大国产药的市场份额

加入WTO后,国内仿制药品的生产将受限制,但也在某些方面为我国制药工业带来一定发展机遇。WTO对知识产权的保护,将促进我国医药工业从仿制为主走向自主开发为主的道路。医药企业首先应减少低水平重复生产,禁止高回扣销售,严禁生产假冒伪劣药品,防止不正当竞争。其次,医药企业需要变压力为动力,加快制药企业的改革与发展,加大新药研制投入,实施GMP认证战略,提高药品质量,增强企业的市场竞争力,开拓国内外市场,加大国产药品的市场份额。良好的医药行业秩序,对于医药企业的生存与发展将起促进作用。第三,利用WTO有关保护发展中国家幼稚工业的条款,力争保护医药企业,减少WTO的负面影响,赢得时间以壮大自己。政府制定相应的财政、税收、金融、企改方面的政策,为医药工业在国际竞争中生存与发展提供条件。

五、入世对教育的影响

加入WTO,我国承诺教育将融入国际教育体系,这意味着我国愿意在与国际社会全面合作及更快引进国际标准的过程中,缔造明天的新的事业。然而意愿归意愿,意愿离实际还相差十万八千里,我们还是让头脑清醒起来,冷静地看一下现实状况。

按照WOT总协议,教育是一种服务产品。目前在143个WTO成员国中,111个国家已明确把不同类别的教育服务的开放加入承诺表,尚未对教育服务作出明确承诺的,通过对教育服务方式的实质性规定,不同程度地开放了教育服务的市场。我们加入WTO对教育服务的承诺

是部分承诺,承诺的具体内容如下:在项目上不包括军事、警察、政治和党校等特殊的教育和义务教育,即以上领域不对外开放。除了上述特殊领域和义务教育外,我方在初等、中等、高等、成人教育及其他教育服务等5个项目上作出承诺,许可外方为我方提供教育服务。在教育服务提供方式上,对跨境交付的教育服务未作承诺;对境外教育消费未做任何限制;允许商业存在,即允许中外合作办学,但不是给予国民待遇;对自然人流动,承诺是有一定资格的境外个人教育服务者应中国学校或教育机构聘用或邀请,可以来中国提供教育服务。这样,入世后的中国教育尤其是高等教育不能不说会受到冲击,而且,这个冲击相当大。

1. 教育投资主体将呈多元化

以前,我国的教育主要由国家投资和集体投资,尽管有一些民办性质的学校,但由于其规模、质量、影响都微不足道,无需重视。而入世后的情形却大不相同了,今后的合作办学市场是开放的。具有雄厚财力和先进教育理念的外方可以进入中国,其进入方式有二种:一是学位,二是资本。从近期看,由于外方在等待好的办学环境,暂时还不会有重大举措,一旦外方掌握中国教育市场的脾气,号准了中国现行教育制度的命门就会长驱直入。从产业的角度看,教育是未经纵深开发的富矿地带,教育是培养人才的。大家都清楚:未来社会之争就是人才的竞争,所以外国跨国公司肯定会来抢占我国教育市场。入世前,那些纷纷扬扬的海外教育展、外国资格证书培训就遍地开花,入世后,外资"入侵"会更加多样化、深入化。

2. 旧的教育体制将遭受冲击

我国现行的教育体制是计划经济的条件下产生,并在计划经济的环境中运行的。学校的建立和发展,都是由国家统一规划、统一管理,不能充分发挥各高校自身发展的潜能优势。旧体制的特点是:对外封闭,对内教条,教学模式几十年不变,科研领域成果转化生产力周期长,很大程度上影响了教师的积极性和制约了学校的发展。近几年也进行了一些教育改革,但多是些枝枝蔓蔓。诸如几校合一校,或是专科升格本科学院,学院升格大学;或是在学校类别上做定位工作,如研究型、教学型、职业技术型等。所有改革都没有能涉及到根本的教育体制。笔者所在医学院就是僵化体制的典型。计划经费、计划员工、计划专业、计划招生、计划基建,无处不计划,无时不控制,形成一个封闭型的"院堡",改革之风吹不进,创新之水泼不进,以致"官体位"的幽灵四处徘徊。重职位、看名份、论资排辈、思想上日趋保守。当学院一个负责宣传的干部在谈及WTO时竟然说:"资本主义的东西怎么能学?"而"资本主义"的教育体制确是灵活的、实效的,外方相对独立的教育体制能够做到随机变化、与时俱进。

新的现代教育体制,在宏观层面的体制特征是转变政府职能,确立服务理念,政府退出教育活动的微观领域,致力于建立公平竞争的制度环境,通过产业政策实现宏观调控。而微观层面的体制特征是确立学校的独立法人的法律身份,通过建立学校董事会重建学校;确立政府、社会、学校三者之间的制约与合作关系;确立校长在学校管理中核心地位,探索"校长管理责任制",实现责、权、利的制度性规范,通过学校内部管理制度的创新,最大限度地调动教师的积极性。

3. 现行教育结构不合理,窘态毕现

我国自1952年院系调整以后,大学教育全盘采用前苏联模式,将高校的文科与工科、理科各自分开。20世纪90年代中期,由国家立项实施了"211工程","九五"期间国家投入巨资,建设了教育科研网、图书文献保障系统、现代仪器设备共享系统等公共服务体系,有效促进了一批学科水平层次的提高和办学条件改善。然而,其建设的核心是重点学科,并没有对调整教育

结构做较大的投放，因此，教育结构短缺的情况仍较为严重。在教育结构方面，有一种情况必须引起人们的重视。近年来，有些专业十分红火，比如计算机专业。有些院校，不管自身条件如何，硬上热门专业。笔者所在医学院没有高水平的医学工程学，但仍办工程学专业，这样既误人子弟，又掩盖了教育结构不合理性，遗害无穷。

4. 课程乏味，明显脱离实际

由于为学生服务的教师能力、课程设置、内容更新往往被忽视，学生的知识需求得不到满足，给学生的创造空间太小，教师满堂灌，一支粉笔，一本教材，一篇讲稿统领课堂10年乃至更长时间的现象并不鲜见。教师很少让学生提问题、研究与探索问题。

六、医学教育应该怎样应对WTO

1. 建设具有国际竞争力的教师队伍

教师队伍为一种特定的人才资源，只要进一步开发、利用、建设，必会发挥出一般人力资源所难以替代的潜力、优势和能量。要达到师资队伍整体优化的目的，就要考虑教师队伍的活力，创造适合教师队伍施展才能的舞台和环境。

当今世界，医学发展很快，医学科技的竞争日趋激烈。这种竞争，体现在教育上，就需要我们放眼世界，放眼未来，从适应市场经济体制的角度来考虑师资队伍的建设。要围绕着体制创新和体制突破，进一步深化学校人事制度综合改革，坚决引入市场机制，宽领域、多渠道招聘人才，总体优化教师队伍结构，提高教师队伍整体素质，大力弘扬具有新世纪时代特征的师德风范，教师要成为学生健康成长的榜样和社会主义精神文明的楷模。要依照《教育法》、《教师法》，全面实行教师继续教育，大力提高教师专业文化水平，使教师把教书不仅仅作为谋生的手段，更重要的是用全部心智去教育人、培养人，即教育培养出适合国际竞争的高素质人才。只要我们把教师队伍建设作为学校的中心工作来抓，理解教师、帮助教师、依靠教师，我们医学教师队伍的质量就一定会更上一层楼。

2. 呼唤校长职业化

入世，学校管理与世界接轨，校长工作应该规范化，实现职业化。校长要具备战略思想与规划能力、资源整合与运作能力、动态管理和组织能力、调整教育结构和投资的经营能力、效益型的科研能力。

教育的本质和根本职能是决定职业校长模式的根本依据。只有具备教育家、同时兼有优秀思想政治工作者、政治家、医学专家素质的校长，才能领导学校坚持育人的本质，担负起开发人的潜能、塑造完全人格、建设完全的文明的根本职能。职业校长的素质结构应该完整地具备这样一些要素：先进的办学理念；积极参与国际竞争的意识；适合本校的清晰的办学指导思想；明确的发展战略和独特的办学模式；也就是说要具备独特的个性和各自的办学特色，把培养强智能、高素质、综合型的创新人才作为最基本的办学宗旨。校长应当具有坚定的自信心、创造性的知识结构，创造性思维方式和创造性能力，并能带动全校教职员工热心地参与改革，才能造就敢于怀疑理论、敢于冒险、敢于独立思考、想象力丰富与判断力敏锐的人才。对职业校长来说，还应具备高超的协调能力，要想生存首先是要适应周围的环境，意识到自己同他人的依存关系，谋求共同发展，尊重各种文化、各个学科、各个专业的价值平等，诚信地与处于不同文化、不同专业背景的人打交道，取人之长，补己之短。作为职业校长，完善的人格魅力更是不可或缺。校长应是师生的楷模，有高尚的做人品格，有光明磊落的博大胸襟，有清正廉洁的一身

正气,有博采众长的民主作风,有暖人心扉的人文关怀,有满腹经纶的深厚学识,以完善的人格、翩翩的风度、迷人的魅力去影响带动师生。

关于职业校长,有一个问题值得讨论,这就是"年龄"。笔者认为学校校长不同于公务员,不必有严格的年龄限制。有能力的校长,年龄大些不要紧,反而更有威严;庸碌的校长,再年轻也得下。陈省身90多岁上讲台,钟敬文百岁还带研究生,为什么称职的校长不能年龄大一些?培训一个好校长是多么不容易啊!国家、社会、学校都应百倍珍惜好校长,创立一个宽松的氛围,让我们的校长们工作干得更好一些,时间干得更长一些。让我们的校长把医学院校办成医学高科技的研究基地,医疗高新技术产业的孵化器。

3. 教育理念要转变

计划经济体制下形成的教育理念,实行封闭的既定知识教育,医学生修完既定课程、成绩合格就能毕业。入世后,教育要强化服务观,在注重培养人、教育人的功能的同时,更加突出强调现代教育更多的是作为一种服务,提供大众消费。同时要强化产业观,扩大市场在教育资源配置中的作用,运用产业机制促进教育发展。为此,医学生要在"综合型"上下功夫,成为一个主动的学者和研究者,不断提高政治思想素质、健康的心理素质、高水准的科技素质、舍取自若的管理素质、听说写皆会的外语素质等多重素质集于一身的人。高等教育模式将是教师的主导地位和以学生为中心的观念并存,以人为本,确立学生的主体地位,尊重学生的兴趣爱好和个性特点,创造个性化的教育教学环境和条件。教师的作用具体体现在教学生如何学,如何生存,并使学生学会做人,确立诚信、友善、智慧、责任、开放等优良社会品质。其中核心是"德"字为先,重视培养学生的爱国主义思想。医学是一门实践性极强的应用科学,医学生将面对的是基本的社会和人群。医学教育必须把培养学生的能力思维习惯放在重要位置,为医学事业的可持续发展培养富有创新精神的医学人才。

4. 教育内容要接轨

入世后,外国医学教材、课程设计等也将进入中国。这样,教学内容与国际接轨势在必行。一是要与国际教材接轨。我们现在使用的有些医学教材,多年不变,被人讥称为"爷爷教材",这些专业教材到了非换不可的程度。根据教育国际化要求确立全球化课程理念,笔者认为,可以借鉴国外先进的课程观念,汇编、改编、参考国外先进的教材,增加国际竞争和国际理解教育的内容。全面改革以背记为特征的课程体系,构建以培养创新精神和实践能力为己任的课程体系,缩短与世界先进水平的差距,大力提高课程和教材的国际化程度和水平,以培养具有国际竞争力的人才。具备条件的医学院校可以一步到位,直接选用国外先进的教材,使用双语教学,并力争实现英语教学。教学内容要力求反映当代医学最新研究进展和理论前沿状况。二是要与社会需要接轨。市场经济的特质就是供求关系、价值规律,医学院校要根据社会需要不断调整教学内容,乃至专业和课程的设置,尤其要注意边缘学科、交叉学科的建立。同时,依据人才市场的变化,开创新的学科、新的专业。社会需要什么医学人才,医学院校就培养什么医学人才。总之,在培养目标上,要使学生具有WTO对人才所提出的素质要求,使其具有社会竞争力,乃至国际竞争力。

5. 教学手段要创新

入世后,教育手段创新才能有效地应付WTO对教育的冲击,教学手段方面的创新应该是多方面的。一是要改变目前医学院校仍然流行的单向填鸭式教学,尽可能多采用讨论交流方式,真正做到学生是教学的中心,在师生双向互动中完成教学任务。二是多采用医案病例分析

的教学手段，创造和运用情境教学，让比喻法、图片法、声像法等贯穿于整个教学的过程中，使理论灌输从抽象走向具体、变得丰富多彩，活力四射。三是要从纸上谈“医”、坐而论“学”转为联系实际，投身社会。医学既然是门实践性极强的科学，医学志愿者的活动就可以长年不断，尤其是假期更应加强医学实践活动。四是要提倡联纵交横，敞开大门与其他院校资源共享，大力加强医学生的人文科学教育，提高医学生的人文素养，使其文理兼备，在不同学科知识、智慧的交流碰撞下更快成为社会需要的人才。

6. 加快发展信息化、高新技术，推动医学教育的国际化过程

入世后，外国的教育资源将不断向国内涌入，中外教育将会有多种形式的合作，这一方面能促进中国高等教育的国际化，提高教育的层次；另一方面我们要大力发展远程教育、网上学校，建立国际网络提高教育的覆盖面。具体地说，医学教育国际化还体现在医学教育人员的高度流动，即在国际环境中从事学习、教学、科研生活和交流的学生，教师、科研人员及管理人员的数目将不断增加，除了个人的流动性进一步增大外，还体现在跨国科研、国际合作等将得到加强，由于知识与研究本身具有普遍性，其发展与传播愈将通过国际学术界的集体努力来实现。跨国科研、国际合作是世界学术界的共同目标，而且还是确保医学高等教育机构的工作性质和效果所不可或缺的条件。医学教育已在医学知识发展、转化等方面发挥了主要作用，而科研上的国际合作必将为进一步探知人类自身的奥秘做出贡献。这里还需指出的是，必须构建和发展终身教育体系，建立责任分明、分级负责的继续教育管理体制和共享、运行协调的继续教育网络，使广大医务人员在各个年龄段都能接受教育，提高我国医务人员的知识储备水平，使之能随着现代医学日新月异的发展而发展，为中国人民乃至整个人类的健康事业做出较大贡献。

7. 学校校规要清理

目前，我国医学院大都制定了一套校规，并把校规汇编成册，发放到学生和老师手中。从各学校校规制定的情况看，各校管理学生的校规已比较完善，但也有缺陷。主要表现在校规中有不少条款与国家颁布施行的法律规定有不一致的地方或者有许多校规形同虚设，实际上并没有执行过。学校还有针对教师行为的各项规章，对教师在教学、科研等方面做了硬性规定。但这些规范教师行为的规章现在面临着挑战，主要是大学教师进入人才市场问题，给按照传统思维考试制定的管理教师的规章带来麻烦。在 WTO 规则下，人才在一定程度上是遵循经济规律流动的，教师可以自由选择工作和岗位。由此可见，学校必须把校规建设放在重要位置。在加入 WTO 前，国家对各级各类法律法规都做了彻底的清理，医学院校校规也很有必要依据国家的各种规定做出适当的清理和完善，以适应加入 WTO 后学校发展的需要。

8. 思想政治教育要加强

思想政治工作是我国教育的优势，只能加强不能削弱。医学院校要高举“爱国、成才、悬壶济世”的旗帜，教育学生热爱祖国、立志成才，具有世界眼光，明确自己这一代的使命和责任。思想教育要有针对性。目前，医学院部分学生的爱国主义观念淡薄、社会主义信念飘移、集体主义观念淡化、专业思想不牢固。针对这种状况，我们的思想政治教育要做到“两个结合”，即紧密结合时代特征和医学院校的特征对学生进行指导教育，同时塑造看得见摸得着的先进人物形象，创造良好的校园文化和环境文明，使思想政治工作无时无处不在，润物细无声。

七、抓住机会迎接挑战，加快口腔医学发展

加入 WTO 充满了机遇和挑战，关键问题是要认清哪些是机遇，哪些是挑战，要采取哪些相应的对策。既然“狼”要来了，我们又无法将它拒之门外，惟一的办法就是与“与狼共舞”了。在这方面，思想上的转变是最重要的。在市场经济中，再也不能够把口腔医疗看成是单纯社会福利事业，所以各级口腔医疗机构的负责人应该进一步转变职能，从单纯管理者的角色转变到既是管理者更是经营者的位置上，从隶属管理向依法管理转变，加强行业管理。医疗卫生改革的最终目标是建立以病人为中心的运行模式。所以，应该把病人的权益放在第一位，积极主动地采取一切可以采取的措施，向病人提供多层次、多样化的服务，以病人满意为衡量工作的准绳。

在口腔医学教育上，本科生培养重点应该是培养能够处理常见病和多发病，掌握口腔健康预防措施的医师，在学生毕业前应该强化全方位处理病人的综合临床能力。为了增强学生毕业后的市场竞争能力，学校应该开设有关口腔诊所设立和经营管理的教学内容。同时，应该把口腔助手、口腔卫生士、口腔技工的正规教育提到议事日程上。专科医师的培养应该纳入正规化的渠道，而不是自然而然地成为专科医师。现在，许多医疗机构都实行了比较灵活的政策，允许本单位的专业人员在外兼职。口腔医学院校也可以模仿国外的做法，选择性地聘请私立口腔诊所的专业人员在院校内兼职，充分利用社会资源，减轻院校的教学科研压力。口腔医学杂志应该多发表对临床工作有实际指导意义的文章。口腔专业会议在确定入选文章和参加者的时候，不应该对私立诊所的员工另眼相看。

对待越来多的营利性口腔诊所，卫生行政部门应该制定相应的审批条件和权限，适当放宽规划控制，在区域卫生规划实施中，给营利性医疗机构一定的发挥空间。对这些诊所，应该强化行业管理。在职称评定和晋升上，私立诊所员工应该与国家医院医师享有同等权利，在机构和人员的执业标准、医疗机构评审、医疗保险定点医疗资格确定、科研课题招标等方面，应该同等对待非营利性医疗机构和营利性医疗机构。

而对入世，挑战和机遇对每个人都有相同的地方，但又不是完全一样的，所以，每个人都应该考虑自己的定位和对策，不要错失良机，更不要被淘汰。

第九节 循证医学的实践与医学教育观念的更新

自 20 世纪 50 年代以来，人类疾病谱发生了重大变化，各种慢性疾病、肿瘤等成为威胁人类健康的主要原因。这些疾病的共同特点是致病因素繁多，发病机理复杂，人类对许多疾病缺乏特异的诊治手段，没有一种疗法可以像当年的青霉素治疗急性肺炎那样药到病除，令人信服。面对这一难题，仅凭经验、推理进行临床实践的传统医学已经远远不能适应人类卫生保健及防治疾病的需要，临床医学迫切需要经得起客观检验的有效治疗手段，循证医学（evidence - based medicine, EBM）应运而生。这种新的医疗模式反映了世界医学的发展趋势，代表了现代医学的前进方向。医学教育必须顺应这一趋势，充分认识循证医学的本质内涵，把握循证医学与医疗模式、教育观念、教学内容、教学方法和继续医学教育等方面的关系，自觉地按照循证医学的基本精神和要求推进改革，全面提高医学教育质量。

一、循证医学与医疗模式转变

按照著名流行病学家 David Sackett 的论述，循证医学的内涵是“自觉、公正、慎重、准确和明智地应用所能获得的最好研究依据来确定患者的治疗措施”。也就是说，各项医疗决策应尽量以客观的研究结果为依据，无论是医师开具处方，制定治疗方案，还是各级政府机构和卫生行政管理部门实施组织管理过程，都应以现有的最好的研究结果为根据，作出合乎客观实际的科学决策，实施最佳方案。

按照循证医学的基本精神，为了保证临床医疗决策的科学性，要求医师在临床处理病人的过程中必须将个体经验与当前最佳科学依据结合起来，并遵循以下几个基本程序：①通过对病人的各种检查发现并提出和确立问题；②按照解决问题的需要搜集相关证据（这种证据来自世界范围内的各种文献资料及所有能够获取的来自各方面的医疗信息）并进行系统评价；③根据循证医学证据对现行临床诊疗决策和措施进行调整；④运用循证医学证据和新的临床诊疗原则指导临床实践。

循证医学作为反映新世纪世界医学发展趋势的新生事物，它的最直接的影响作用在于临床医疗模式的转变，并由此影响医学教育。因为医疗模式规定着医学教育的目标、体系、内容和方法。因此，按照循证医学的要求改革临床医疗模式，是顺应当代医学发展趋势深化医学教育改革的前提和首要环节。

在长期形成的根深蒂固的传统医疗模式面前，要实现向循证医学医疗模式的转变，必须从提高认识、改善管理和加强有关基本建设等方面作出不懈的努力。

为加深对循证医学的认识，必须在加大宣传力度的基础上，首先在临床医师中进行循证医学的师资培训。这种培训至少包括以下几方面的内容：一是认识循证医学的本质、意义、价值，提高实践循证医学的自觉性；二是熟悉循证医学的基本内容、基本精神和主要程序；三是掌握实践循证医学的各种知识、技巧，提高实践循证医学的能力，如提出和捕捉临床问题的能力，计算机应用能力，运用各种手段如期刊、网络和各种媒体广泛收集资料的能力，对各种文献资料进行系统分析，作出确切评价并据此进行科学决策解决实际问题的能力。

为适应新的医疗模式的运作，必须根据循证医学的要求，制订出相应的医疗管理规章制度。循证医学与传统的经验医学在临床实践中有着不同的运作模式。传统医学的临床实践以个体经验为主，它的运作过程实际上是个人知识经验（包括直接经验和间接经验）在解决临床问题中的应用过程。循证医学的医疗运作过程虽然也离不开知识和经验的运用，但它强调客观证据，临床医师的每一项医疗决策，每一项诊治手段，都必须有据可循。它的基本程序是提出问题，搜集资料，分析资料，找出证据，作出诊疗决策。显然，它的运作过程与传统医学有许多不同之处，传统医学的那些规章制度及相应的管理措施已不能适应循证医学实践的需要，因而必须从改善管理入手，制订出新的章程，规范临床工作，以利于循证医学的运作实施。

为保证循证医学实践的需要，必须有充分的条件和良好的基本建设。就目前的情况来看，即使是条件较好的三甲医院，在这方面也存在明显的差距。因此，必须按照循证医学的要求，加强各种支撑条件和相应的硬件建设。如图书信息管理系统、计算机应用系统、网络查询系统以及医学资源库等方面的建设，都必须加强。对现有的各种设备条件，也有一个加工改造、改善管理、充分利用以适应需要的问题。

要实现临床医疗模式的转变，还必须根据循证医学的要求，面向未来，瞄准趋势，切实加强

医学科学研究工作。医疗模式的转变不仅仅在于形式的转变，更在于丰富它的内涵。循证医学是注重证据的医学。我们实践循证医学，不但要从世界医学文献资料宝库中获取证据，还要以人类医学科学的发展为己任，为世界医学宝库充实证据，提供资料，立足于用最新科研成果去开发新的诊治手段。事实上，临床研究的开展不仅是实践循证医学的必然，也是其中的重要环节。临床医师在医疗实践中常常会遇到一些不易解决且无据可查的实际问题，以这些问题为选题进行研究，是临床医师医疗活动的一项重要和必要的工作。当然，这种临床研究应该摒弃过去那种仅凭小样本观察做出结论的观念和方法，按照循证医学强调的以国际公认的大样本随机对照试验（randomized controlled trial，RCT）和 RCT 系统评价结果作为评价某种治疗的有效依据的原则，严格按照大样本观察、设立对照、随机分组、双盲试验的要求进行临床研究，以获取客观、可靠的研究结果。为了保证这种大样本随机对照试验的临床研究顺利进行，必须借助各方面的力量，加强科室之间、医院之间、各学科和部门之间乃至国际间的协作攻关。与此同时，必须高度重视基础医学对临床医学的促进作用。由于基础医学的发展远远超过临床医学的发展速度，基础医学始终是临床医学发展的基石，临床医学的每一项重大突破都来自于基础医学的研究成果。而且由于基础研究的设计和实施更加严密规范，更符合或接近大样本随机对照和双盲的要求，因此，尽可能地将基础研究成果应用于临床，是促进循证医学向前发展的重要措施。

二、循证医学与教育观念更新

在医学教育领域，教育观念的更新强调多年，但实际上传统的教育观念在人们的头脑中仍然根深蒂固并左右着教学过程。究其原因，很大程度上是因为传统的医疗模式的运作过程是医师知识经验的再现、验证和重复运用的过程，以传授知识、获得经验为目的，以培养知识经验型人才为目标的各种传统教育观念与此高度一致并且完全适应，而以发展能力、培养创新精神为主旨的各种现代教育观念反而成了无本之木，无的之矢，无皮之毛，教育实践中自然难以实现真正意义上观念更新。按照循证医学理念建立起来的新的医疗模式，犹如为新的教育观念找到了生木之本，放矢之的，附毛之皮，使观念更新成为必然。

面对循证医学的发展趋势和新的医疗模式的客观要求，医学教育至少要从以下几个方面实现观念更新。

(1)变知识经验型人才的培养目标为创新开拓型人才培养目标。近百年来，临床医学虽然有了很大发展，但基本上仍然是 opinion - based medicine 范畴，是一种以教科书和期刊上零散的文献资料为依据，在高年资医师指导下，以个体经验为主决定处理病人方式的传统经验医学。而循证医学则要求医师将个体经验与最佳科学依据结合起来做出决策，因此医师不但要有知识经验，而且要全方位地搜集证据、分析证据、运用证据，还必须通过研究去创造证据。毋庸置疑，创新开拓精神是实践循证医学的客观需要。

(2)变传授知识为教会学习。传统教育重在知识灌输，而循证医学要求我们的医学教育必须注重能力培养，着眼于教会学习。因为实践循证医学，运用新的医疗模式处理每一个病人的过程，实际上就是一个从世界范围内收集资料、吸收信息、消化知识、运用知识的学习过程。因此，我们的医学教育不能仅仅立足于让学生学会，更重要的是让他们会学，特别要注意培养他们运用各种现代化手段获取知识解决问题的能力。

(3)变死学为巧学。传统的医学教育中学生学习的过程在很大程度上表现为记忆过程，学

生总是希望尽可能多地吸收知识。然而医学知识具有无限性，我们不可能“通晓一切”，而循证医学又要求我们运用尽可能多的信息资料去做出科学决策，解决临床问题。而对有限的时间与无限的知识的矛盾，必须变死学为巧学。教师应指导学生学会在有限的时间内掌握那些最有用最迫切的知识，以实现学习的优化。

(4)变被动接受为主动求索。传统的灌输式、填鸭式教学决定了学生在学习过程中的被动地位。循证医学实践不仅要求医师主动地获取知识，而且要进行研究探索，临床科研成为新的医疗模式的一个环节和内容。与此相适应，医学教育必须让学生改变仅仅接受现成知识，处处被动服从的学习习惯，充分发挥他们求知的积极性、主动性和创造性，由被动接受转变为主动求索，由获取知识转变为探究知识。

(5)变一次性教育为终身教育。按照传统医学的要求，医师主要靠原有的知识经验处理病人，循证医学则要求医师每天都要学习新的知识，依据新的证据资料做出医疗决策。因此，如果说传统医学教育模式是“充电”式的，循证医学所要求的则是终身教育。学习者必须养成不断学习的习惯和能力。

三、循证医学与教学内容和方法改革

我国的高等教育长期以来存在教学内容陈旧，教学方法过死，人才培养模式单一的问题。按照循证医学的要求来看，这些问题在医学教育中也表现得十分突出。比如，循证医学强调在医疗实践中从世界范围内搜集最新信息资料，这一要求与我们的教科书几年甚至十几年一贯制，教学内容陈旧落后的状况形成鲜明的反差。循证医学的整个实践过程贯穿着严肃认真实事求是的科学作风，而我们的教科书多沿用过时的经典，各种“原则”多来自以往的临床经验及逻辑推理，缺乏大规模随机对照研究作验证，概念不严密，结论不准确，错误成分也在所难免。如教科书上记载的钙通道拮抗剂治疗心肌梗死的理论和实践，多少年来一直被奉为经典，然而近年来的大样本随机对照研究却提示钙通道拮抗剂的应用实际上增加了病人的病死率。类似这种情况在教科书中不胜枚举。我们的高等医学教育毫无疑问应该紧跟世界医学发展的节拍，缩短教材周期，及时剔除错误的东西，更新教学内容，并建立规范化、经常化的教材更新制度，切实保证教学内容的优化。

面对循证医学的发展趋势，我们还应该认真检讨医学教学过程的创新教育问题。我国高教界权威人士指出，我们培养的大学生包括医学生基础知识、基本理论和基本技能的训练较好，但创新精神和创造能力不足是很大的弱点。循证医学的各个环节都对医护人员的创新精神和创造能力提出更高的要求。因此，按照循证医学的要求改革教学方法，提倡启发式教学、学导式教学和实验设计教学，加强创新精神和创造能力的训练培养，强化医学生的主体意识和主动学习的精神，理所当然地成为医学教育改革的重要内容和迫切要求。此外，优化医学生能力结构，培养医学生广泛收集资料，分析运用资料进行科学决策以及按照大样本大规模随机对照的原则进行临床观察研究的能力，也是循证医学所特别要求并且是以往的传统教育比较欠缺的训练，我们的医学教育改革必须充分注意这一点。

四、循证医学与继续医学教育改革

在西方发达国家，继续医学教育受到高度重视，临床医师定期的进修学习成为制度，而在我国却一直是医学教育的薄弱环节。面对循证医学的发展趋势，继续医学教育改革更显其必

要性、重要性和迫切性。这一方面是因为循证医学作为一种新的医疗模式,大多数临床医师缺乏对它的深刻了解,有的甚至对此一无所知。必须通过继续医学教育,让临床医师认识和理解循证医学,熟悉和掌握相关的知识技能,提高实践循证医学的自觉性。另一方面是循证医学要求临床医师必须不断地实现知识更新,从世界范围内的最新信息资料中获取可靠证据,并立足于用最新科研成果指导医疗实践,而传统医学使临床医师现有的知识和技能随着时间的飞逝而逐渐过时。Ransey 等发现临床医师掌握新知识的情况与从医学院毕业的年限呈负相关关系;加拿大的一项专门研究还发现临床医师能否合理选择高血压药物取决于从医学院毕业的年限,而不是患者靶器官损害的严重程度,善于运用新证据的年轻医师往往比主要凭经验进行临床治疗决策的高年资医师更能合理地选用高血压药物。可见,对于每一位实践循证医学的临床医师来说,"太阳每天都是新的",因为他每处理一位病人,都要接收新信息,学习新知识,运用新证据。因此,定期地不间断地对临床医师进行继续医学教育,以更新知识,不断提高实践循证医学的能力,也是医学教育改革的重要内容。

第十节 我国高等医学教育发展的整体思考

一、医学教育面临的新课题

随着医学科学技术的发展,分子生物学将成为医学的带头学科,生物技术和生物医学工程将成为医学的主导技术,带动医学各个领域的发展。危害人类最严重的疾病从病因、病理到预防、诊断和治疗,都将有更深人的研究,将极大的减轻它们对人类健康的威胁,疾病谱将又一次发生巨大变化。现代医学研究的对象已超出了单纯人体的范畴,而扩展到整个社会这个大系统中,突破了以往的生物、生命科学的框架,使医学朝着整体化、综合化、多元化的方向发展。医学的社会功能将日益重要。医学越来越干预人类的衣、食、住、行等社会生活,同社会发生广泛的联系。此外,"人人享有卫生保健"目标的实现也将加强医学与社会各部门的合作。随着生活水平的提高,竞争日趋激烈,由自然界、社会因素、心理因素等引发的心血管、脑血管及恶性肿瘤等疾病将成为人类的主要杀手,促使人类重新审视"疾病谱"、"死亡谱"。21世纪的医学模式将从生物医学模式转变为生物－心理－社会－医学模式。从以医师治疗单个病人疾患为主导转移到以众多人群预防保健为主导,从以医院为中心的医疗体制转移到以社区服务为中心的医疗体制。卫生服务也将由单一的、片面化的服务扩展为以人类健康为主导的全方位服务,心理、社会、社区、预防保健等服务将大大增强。医学的目的变为使人类"优生"、"活好"、"好死",为提高人类的生命质量提供全方位的服务。

随着医学的发展,医学生必须成为既具有创新品格,又要集人文精神、科学素养为一体的基础厚、口径宽的高级医学人才。他们应具有历史唯物主义和辩证唯物主义的哲学修养,具有必要的人文与社会科学知识,有广泛的自然科学基础知识;能在本专业领域内熟练地使用计算机与现代信息系统;有坚实的医学理论与技术基础,扎实地解决实际问题的能力;具有自学及不断自我完善的能力,具有广泛的适应能力和竞争、创新意识;掌握1～2门外语,有良好的表达能力和人际交流本领,能参与社区保健及进行健康教育。我国是发展中国家,在进行医药卫生事业现代化建设的同时,仍面临着部分地区缺医少药的问题。从我国国情出发,我们培养的

医学人才应该是多层次、多类型的,以适应社会卫生服务和医学科研、医学相关领域所需各类人才的要求。

二、我国医学教育的现状

长期以来,我国的医学教育,过分注重医学生的专业知识教育而忽视人文素质教育。课程设置比例不合理,突出医学专业知识学习,轻视人文学科的教学;突出知识的积累,轻视能力的培养。许多医学院校开设的人文社会学科等相关的选修课比较少,课程比较单调,远不能满足学生各方面的需求,加上单科医学院校办学,重专业轻人文,造成学生人文医学知之甚少。学生培养方式是"应试"教育模式,缺乏个性培养与发展。以升学、就业为目的的传统教育,更多的是注重知识而忽视学生运用知识的能力。用统一模式、统一计划去"铸造"人才,形成了千人一面的局面,压抑了学生能力和个性的发展。学生所获得的知识只能应对生物医学模式的需要,而不能适应生物-心理-社会-医学模式的要求。

人文学科在培养学生树立正确的世界观、人生观,建立正确的思维方式和较强的思维能力等方面功不可没。由于人文知识的缺乏,使部分医学生受实用主义、利己主义的影响,追求物质享受,只讲实惠,不讲精神;埋头于医学知识的学习,不注意伦理道德修养,在诚实、守信、勤奋、谦虚等基础文明方面表现欠佳;缺乏对社会历史、现实人生和人际关系方面的了解和认识,导致部分医学生性格孤僻、心理承受能力和自控能力差,遇事容易走极端。不少医学生对中华民族的悠久历史缺乏应有的了解,对我国的医学史缺乏了解,致使他们的整体文化素养有所下降。许多医学生毕业以后在文学修养、语言文字表达能力、医德修养等方面,没有达到应有的水平,病历写不了,错别字、语句不通等现象大量存在。对待病人往往显得冷漠、无所谓、不负责任。仅仅程序化地处置女性分娩、病人求医、老人临终等这些并非普通的临床现象。而此时患者正处在生命链条中最脆弱的时刻,承受着躯体和精神的双重病苦,更需要人性的温暖。部分从医不久的年轻医师的行为恰似在患者的伤口上撒了一把盐,加重了患者的痛苦。医学应该是一个以有生命、有心理、有情感的人为对象的自然学科与人文学科交汇渗透的综合学科。医师必须是一个人性丰满的人,要学会善于与病人进行情感交流,从精神上解除患者的痛苦和恐惧。可见,医学的发展为医学生的知识结构和整体职业素质提出了新的要求,因而决定了医学生应成为具有医学专业素质与人文素质的综合型人才。

三、我国医学教育的发展趋势

在我国构建世界一流的医学高等教育,必须要走"面向现代化、面向世界、面向未来"的发展道路,转变教育观念以培养全新的人才,适应世界医学高等教育发展的趋势。

1. 加强人文社会科学的教育

人文精神与科学素养的统一,是现代化人才的基本特征。过去,对学生态度的培养常被忽略,其实这是一个基本的医学伦理学问题,并贯穿在专业教育的整个过程中。一方面科学素质中包含有人文素质的内容,如科学素质中道德、意志、审美等非智力因素,就是人文素质中的重要内容。另一方面,人文素质也受科学素质的制约与影响,如人文素质中所指的做人应具备的基本素质和基本态度,就受科学世界观和方法论的制约。一个医学生人文素质的高低对其科学素质的修养有直接的影响。人文素质最重要的是指人的身心品质与精神,即一个人如何做人、做事、做学问的最基本的态度与精神。显然,一个人有较高的人文素质必定会对其科学素

质的提高起积极的推动作用,反之则起阻碍作用。因此,在以专业课程为主的基础上,增加人文社会科学课程,如社会学、心理学、行为学、史学等,以及与医学交叉形成的某些边缘学科课程,如医学哲学、行为医学、医学逻辑学等等,形成完整、系统,具有医学特色的人文社会科学课程体系。只有运用人文科学的知识去关心了解病人,才能取得病人的信任,掌握病情,取得病人的合作。因此,正确处理专业教育与人文社会科学教育的关系,使两类课程相互依存,相互补充,是提高医学生素质的关键。

2. 教学内容与方法的更新

传统教育在教学内容上按照学科传授知识,强调知识的逻辑性、系统性,注重纵向的知识体系,忽视知识的横向联系和综合运用,造成所培养人才的知识面狭窄,知识结构不合理。因此,要对现行教学内容进行改革,解决以往教学内容对现代医学科学发展反应滞后、内容重复过多、科学精神与人文精神结合不够等问题。打破完全按学科设置课程的模式,精选经典教学内容,并对传统学科的知识、理论、技能的内容和结构进行融合重组,将与临床密切相关的基础课或内容后延到临床阶段,部分临床课或内容前伸至基础阶段进行,克服"老三段"即"先基础,后临床,再实习"教学方法带来的弊端,如理论与实践脱节,专业教育与素质教育割裂等,以适应现代医学知识的系统化、整合化特点。随着科学技术的发展,新建一些新兴学科课程和边缘学科课程,培养学生宽泛的知识结构。

牢固树立教学以学生为主体的思想,改革传统的以教师、课堂、教材为中心的"灌输式"教学方法及手段,围绕培养学生自学能力和创新能力,促进学生个性发展和全面发展这一目标,采用启发式、讨论式、研究式等教学方法和现代教育技术手段组织教学,调动学生学习的自觉性。

增加开放性、综合性、设计性实验,加强教学实践环节,减少课堂讲授内容,创造更多的师生交流互动空间和学生动手、动脑的机会,激发学生独立思考和创新的意识,培养学生的科学精神。

3. 改革考核制度

在一些发达国家,医学生除自愿或必须参加全国医学考试委员会(NBME)主持的标准化考试外,很多院校开始建立和健全本校的学习评价制度,注重对学生从知识、技能、价值观和态度等几方面进行综合测评,在临床阶段更注重对临床技能的测量。我国的医学教育在考试制度上仍存在一些缺陷,试题内容仍以测量学生记忆性知识为主,使学生养成了围绕教师、课本转,循规蹈矩,不敢越雷池半步的习惯,抑制了学生创造力的培养与发挥。因此,要对传统的考试方法进行改革,建立一套科学的评价学生发展的指标,不能把"一切量化、量化一切"当成评价的目标,因为有些方面是不能靠量化来说明的,如学习态度等,尤其在当今应试教育的影响还没有彻底消除的情况下,它易引起误导,不利于学生创新意识的培养。在对学生的评价上,将掌握大纲要求的知识水平与创新思维能力的考查结合起来。考试方法要多样化,通过查文献、课堂讨论、设计实验、专题报告、撰写论文等形式来评价学生,引导他们进行积极的横向思维,培养他们的创新能力。

4. 加强校园文化建设

高品位、高层次的校园文化活动,可以引导学生增长知识、培养能力、陶冶情操、完善自我、提高整体综合素质。学生个体之间的素质差异,创造型人才的脱颖而出,往往不是在课堂上形成的,而是由于在课余活动个性发展的实践不同而形成的。没有个性就没有创新。学生的人

格、情操、道德修养,可以在课堂里认知,但养成还要靠课外实践。校园文化作为一种载体,在素质教育中,发挥着其他教育形式无法替代的独特作用。校园文化包括政治、艺术、科技和各种人文教育类的活动。这些活动可以给学生创造一个文明、整洁、高雅的学习园地和一个优美的人文环境,使学生在丰富多彩的活动中受到教育、感染和熏陶,才能使其得到锻炼,素质得到提高。

5. 变单科医学院校为综合性大学

德国的教育家们认为:一个只有自然科学而无人文社会科学教育的学校,充其量只能算是一个专门的技术学校,而远非一所从事高等教育的大学。事实上,柏林工业大学在二战后增设的第一个系就是人文社会科学系。我国清华大学也于 1993 年底成立了"人文社会科学学院",向全校学生开设人文社会科学类课程。因此,为全面培养医学人才,应形成理、工、文、医综合性的教育结构。利用现有教学资源,采取医学院校与综合性大学联合办学、合作办学或合并的方式,形成医学、自然科学、工程技术、人文社会科学并存的全方位教育结构,以弥补传统单科医学院校教育造就的医学生的缺陷,提高医学生的人文素质。近期我国各地医科大学与其他综合性大学的合并就是医学教育改革的良好开端。

医学发展的历史证明,没有良好而深厚的人文社会科学知识,就不可能有医学的卓越成就。失去人文精神的医学至少会导致两个严重的后果,一是人文医学的发展滞后会成为医学科学整体化趋势的瓶颈。二是医学本身会朝着其目的相反的方向发展,从而变得越来越不关心人。医学是由科学文化和人文文化两部分构成的,医学显然并不仅仅是一种技术,应该是技术主义与人文主义的结合,使其体现出人道主义的光辉。医学的发展也要求人文社会科学为自己的发展创造出和谐的人际环境和文化环境。医学人才的人文素质的提高就越来越成为医学教育的重要内容。

6. 培养全科医师

1978 年,世界卫生组织阿拉木图会议提出了"2000 年人人享有卫生保健"的宏伟目标。我国政府在这方面也积极开展工作。中共中央、国务院《关于卫生改革与发展的决定》指出,在我国要"加快发展全科医学,培养全科医师"。这一决定既符合我国国情,也适应国际上医学教育改革的潮流。但要看到,几十年来,我国的卫生服务是以医院为基地,医学教育是以培养各类专科医师为重点这一现状。因此,发展全科医学、培养全科医师是对医学院校提出的一个新任务。其内容包括预防医学与临床医学的紧密结合,这将是今后医学教育改革的一个重要课题。

四、从 20 世纪诺贝尔医学奖再谈 21 世纪我国医学教育的教学改革

在 1901~1999 年整个 20 世纪中,除 1915、1918、1921、1925、1940~1942 七年未颁奖外,共有 98 个项目获诺贝尔生理或医学奖。其中,80%为基础医学奖,20%为临床医学奖,按中奖次数多少依序为生理、分子生物、临床医学、生化、免疫、药理、微生物。从获奖科学家所在国籍看以美国人为首,共有 79.5 人获奖,获奖项目 40 个,占 20 世纪获奖项目的 40%;英国、德国居美国之后,为 23.5 人和 15 人;其他依次为法国、瑞典、瑞士、奥地利、丹麦、比利时、意大利、澳大利亚、荷兰、俄罗斯、阿根廷、匈牙利、日本、西班牙、葡萄牙、南非。从获奖科学家受教育情况看,多出身名校、名师,符合千年教育规律,即名校出人才,名师出高徒。如剑桥大学生理学先后有霍普金斯(1929 年诺贝尔奖得主),谢灵顿(1932 年诺贝尔奖得主),戴尔(1936 年诺贝尔奖得主),霍奇金、艾格利斯(1963 年诺贝尔奖得主)。诺贝尔奖得主认为,他们的成功应感谢恩师

的教导、见识、思路和方法的指导及日常潜移默化的影响。如获1949年诺贝尔奖的赫斯就非常感谢他在剑桥学习时的恩师霍普金斯、戴尔教授等。20世纪下半叶医学发展极快，研究课题难度极大，诺贝尔中奖项目的科研技术、知识含量、智慧含量更深和更广，决不同于20世纪上半叶中奖项目。如20世纪上半叶发现抗神经炎维生素(1929年诺贝尔奖)、组织中的氧化及维生素C同延胡索酸的关系(1937年奖)、磺胺药百浪多息(1939年奖)、维生素K(1943年奖)、青霉素(1945年奖)、链霉素(1952年奖)等即可得诺贝尔奖，而下半叶一些难度大的药的发现如头孢菌素、喹诺酮类抗生素便未获奖。难度大还可从诺贝尔中奖项目多是多人同时获得中看出，据统计，1960年后多人同时获一项奖，占中奖项目的87%，这需多人同心合力从不同角度解决同一问题才行。如1998年中奖项目"气体递质NO的发现"，便是美国纽约州立大学罗伯特·弗奇戈特(RF Furchgott)、洛杉矶加州大学医学院的路易斯·伊格纳(Louis Ingarro)和休斯敦得克萨斯大学医学院的弗里德·默拉德(Ferid Murad)三位教授共同获得的。弗奇戈特于50年代即研究乙酰胆碱扩张血管的机制，三变其法，研究了近半个世纪才发现乙酰胆碱是通过血管内皮产生的NO(以前他起名内皮源性舒张因子，EDRF)的中介而引起，而默拉德研究硝酸甘油何以扩张冠状动脉，结果发现硝酸甘油也是通过内皮产生的NO才治疗心绞痛的。诺贝尔奖都是对创新思维、求异思维、唯物辩证思维的奖励，NO一旦成为理论，在创新思维指引下，发现NO在学习、记忆、各种神经调节机制中的作用。

诺贝尔奖的评奖基本是公正的。这可从得奖项目的选题对医学发展的重要性、科技含量、知识跨多类学科的广度、解决问题的智慧含量看出。那么从20世纪诺贝尔医学奖对我国21世纪的高等医学教育改革有何启迪呢？

首先，应客观分析诺贝尔医学奖中奖项目占50%以上的美、英、德的医学高等教育状况。

1. 这三国都特别重视教育、重视高等教育

这三国都把教育视为国家能否生存、能否发展、能否不受别国欺侮而能竞争称霸的根本。美国杜鲁门总统在二战刚结束的1945年给国会的咨文中就提出：没有任何国家能在当今世界保持领先地位，除非它能充分动员国家科学技术资源。约翰逊总统也说：有学校的国家才有将来。美国国会于1958年9月通过《国防教育法》，从法律上保证教育在国防实力上的重要性。1963年后又相继通过《高等教育设施法案》(1963)、《高等教育法》(1965)、《高等教育法修正案》(1968)，加大教育投入，并五次通过各类教育法，使教育经费仅次于国防费用。1981年美国总统里根的教育质量委员会提出《国家在危急中》的报告说：我们的国家正处在危急之中；我们在商业、工业、科学和技术创新方面往日不受挑战的领先地位正在被全世界的竞争者赶上。把各行业的问题、劣势都与教育存在问题挂钩。该报告1983年在国会通过并付诸执行。英、德也把教育视为国家、人才优势的根本。

2. 在教学内容上这三国都特别重视基础医学

因为基础医学才是自然科学，临床医学只是经验性科学。虽然基础医学投入大，"收益少"，但理论永远是实践的指导，是拓宽医学思路的根本。如NO是气体性神经递质的发现，虽然前后投入几千万美元，但NO发现后，"伟哥"的发明便带来几十亿美元的利润。而且在这种理论指导下对一些疾病发病、诊断、治疗的改进更带来无法估计的社会效益和经济效益。如我国在NO理论指导下，近期即将推出四种治疗阳痿(ED)的中药产品。在教学内容上这三国都重视医学教育中的人文社会科学。三国认为医学是研究人，服务对象是人；健康和疾病都涉及人的生物、心理、行为和社会人际关系。因此都在医学教育中大大拓宽医师的人文社科知识，

哲学、行为科学、心理学、社会医学、伦理学、法学等学科都占学分很多。

3. 师资是关键

名校在于名师，教育质量在于师资。美国多次教育改革归根到底都是解决师资的质量。1986年美国《国家为21世纪的教师作准备》的教育调查报告明确提出，美国要重建教师队伍；只有保留和造就最优秀的教师，美国才能摆脱其所陷入的困境。此后即建立三级教师证书制度，即初级教师、专业教师和终身专业教师。

4. 教学方法现代化，教学、科研条件现代化

三国都随着科技的发展、医学的发展不断更新教学方法和仪器设备。这可从许多美籍华人科学家都是在美国获得诺贝尔奖而看出。

5. 重视创新、求异思维的培养

人为万物之灵，灵在大脑；大脑有各种功能，灵在心理活动高级；心理活动之灵，灵在创新。没有创新便没有科学、没有发展、没有社会进步。只有求同思维，没有求异思维便没有创新。所以，培养人才重在培养求异思维、创新思维。

综上所述，对21世纪我国高等医学教育教学改革提出以下建议：

(1)加大医学教育的投入。投入多、产出多是经济规律。国家应增加向医学院校的投入，使其成为龙头和培养跨世纪人才的摇篮。

(2)重建师资队伍。“没有名师，何来高徒?”，应实行淘汰制，德、才、识、学合格者予以高薪，不合格者坚决淘汰。学術要严，严而后知重。教师分三级制：学术带头人、名师应聘为终身教授；专业教师为某专业科研的先进者；普通教师特长教学。名师必为国际知名学者。每个学科都应有名师，都有终身教授、专业教授和普通教师。一流名师出一流学术，出一流人才，这样在国际上才有竞争力，才会培养出诺贝尔奖得主的人才。

(3)课程设置要有利于创新人才的培养。哲学、心理学学时要增加，因这两门都是培养创新能力的主学科。创新能力主要包括：观察问题的敏锐力(发现问题)、形象思维和逻辑思维的能力(解决问题)、联想和想象能力(创新基础)、学习记忆能力(扎实的知识基础)、心理素质的创新性和求异思维。人文社会科学是医学的重要组成部分及医学教育的基础，因医学研究的服务对象是人。重视基础医学课程，特别是分子医学基础学科。加强基础学科的实验教学以培养科研能力。基础与临床比应5:3为宜，8年制博士生教育制应推广。

(4)教学内容现代化。教材应向欧美学习，向深、新、广、参考性大方向发展。我国教材以教学时数规定教材字数(1学时1500字)的做法虽着眼于减轻学生负担，但决不利于人才培养。教材应不受字数限制，以明确三基(基本理论、基本知识、基本技能)来解决负担与字数、教学时数少与学科发展快的矛盾。

(5)教学方法要有利求异、创新思维的培养。灌输式教学方法有利于求同思维培养；形象教学(电视、电化)结合讨论有利于求异、创新思维培养；先看实物、病人病情展现、实验展现最有利观察发现问题能力培养；讨论则有利求异、新观点展现和解决问题能力的培养。

参考文献

1 徐君伍,主编．口腔修复理论与临床．北京:人民卫生出版社,1999
2 马轩祥,主编．口腔修复学．沈阳:辽宁科学技术出版社,2001
3 孙少宣,主编．美容牙科学．北京:人民卫生出版社,2002
4 王翰章,主编．中华口腔科学．北京:人民卫生出版社,2001
5 王翰章,主编．口腔基础医学．成都:四川大学出版社,2001
6 刘洪臣,主编．口腔医师进修必读．北京:人民军医出版社,2000
7 刘洪臣,主编．老年口腔医学．北京:人民军医出版社,2002
8 冯海兰,主编．现代口腔修复学诊疗手册．北京:北京医科大学出版社,2000
9 徐君伍,主编．口腔修复学．北京:人民卫生出版社,2000
10 徐君伍,袁井圻,王忠义,主编．口腔修复学．北京:人民军医出版社,2000
11 郭天文,主编．口腔颜面美容医学．西安:世界图书出版公司,1997
12 郭天文,主编．临床全口义齿学．西安:世界图书出版社,1997
13 潘可风,主编．口腔医学美学．北京:人民卫生出版社,2003
14 徐 普,主编．可摘局部义齿和全口义齿修复设计原理与应用．北京:北京医科大学出版社,2002
15 陈旻生,胡秀帆,张克豪,主编．临床口腔颌面修复术．郑州:河南科学技术出版社,1999
16 邵永新,江山,编著．现代口腔烤瓷修复技术．北京:科学出版社,1998
17 白天玺,主编．现代口腔烤瓷铸造支架修复学．北京:人民军医出版社,2000
18 余占海,主编．口腔颌面美容修复学．北京:军事医学科学出版社,2003
19 姜兆候,余占海,赵健雄,编著．实用临床思维学．兰州:兰州大学出版社,1995
20 马轩祥,主编．口腔修复学．北京:人民卫生出版社,2004
21 郑麟蕃,张震康,主编．实用口腔科学．北京:人民卫生出版社,1993
22 陈治清,主编．口腔材料学．北京:人民卫生出版社,2000
23 陈吉华,主编．现代临床金属烤瓷修复学．西安:陕西科学技术出版社,1998
24 赵云凤,主编．口腔生物力学．北京:北京医科大学出版社,1996
25 徐岩英,主编．口腔医院感染控制原则与措施．北京:北京医科大学出版社,1998
26 肖晓蓉,主编．口腔微生物学及实用技术．北京:北京医科大学出版社,1993
27 马轩祥．我国口腔修复学历史的回顾、思考与世纪展望．第七次全国口腔医学学术会议论文汇编,武汉,2001
28 巴德年．未来医学．群言,2001;23(4):14－15
29 张震康．展望21世纪中国口腔医学发展的趋势．中华口腔医学杂志,2000;35(1):57－59
30 刘洪臣．口腔修复的发展趋势．口腔颌面修复学杂志,2002;3(1):1－2
31 马轩祥．21世纪的中国口腔修复学应该建设成为“精品口腔修复学”．北京口腔医学,2002;10(1):1－3
32 马轩祥．口腔修复学观念变化的认识．华西口腔医学杂志,2000;18(增刊):194－195
33 赵 玮,余占海．口腔修复医师应具备的现代观念．中国口腔医学信息,2001;10(2):40－42
34 刘洪臣,王燕,江南,等．口腔修复技术进展．口腔颌面修复学杂志,2003;1(2):117－119
35 刘洪臣,王燕,江南,等．口腔修复技术进展(二)．口腔颌面修复学杂志,2000;1(3):183－185
36 张志君．口腔修复学设备的发展．口腔设备与材料专辑,北京,1999
37 薛 淼．我国口腔材料学发展．第七次全国口腔医学学术会议议论文汇编,武汉,2001
38 于秦曦,邝泽洪,司徒汉．黏结材料的发展和现状．广东牙病防治杂志,2001;9(1):77－78

39 黄慧,钱法汤．磷酸盐包埋材料的研究进展．国外医学口腔医学分册,2001;28(2):81－82
40 刘丽,何福明．牙科合金的应用现状和存在的问题．口腔材料器械杂志,2002;11(1):10－13
41 俞未一,朱庆萍,沈家平,等．镓银合金的物理性能及急性毒性试验的研究．口腔医学,1995;15(4):171－172
42 谢建三,马茹苓．镓合金的临床应用．北京口腔医学,1997;5(3):100－101
43 张玉梅,郭天文,李佐臣．牙科用Ti－Zr合金的研制及性能特点．华西口腔医学杂志,1999;17(4):329－330
44 江大林,艾绳前,徐君伍,等．钛及钛合金表面烤瓷的实验研究．中华口腔医学杂志,1995;30(4):201－203
45 宋应亮,徐君伍,马轩祥．口腔环境中钛及钛合金磨蚀研究现状．国外医学生物医学工程分册,2000;23(4):243－246
46 吕宇鹏,朱瑞富,马泉生,等．钛及钛合金种植材料的研究进展．中国口腔种植学杂志,2000;5(1):43－49
47 何帅,陈喜华．氧化锆增韧陶瓷材料及其在修复学领域的应用．国外医学口腔医学分册,2001;28(1):24－27
48 苗鸿雁,罗宏杰,王秀峰,等．低压条件下纳米氧化锆的水热结晶合成．陶瓷工程,1998;32(3):1－4
49 李彦．瓷贴面与全瓷冠修复材料的应用研究现状,口腔材料器械杂志,2002;11(1):19－20
50 巢永烈,周敏,谢德操．上前牙薄型瓷贴面的临床应用研究．中华口腔医学杂志,1993;28(6):216－218
51 胡晓阳,宋世卿．烤瓷贴面的应用观察．中华口腔医学杂志,1993;28(6):17－19
52 李彦,魏素华,米乃元,等．三种烤瓷贴面牙体预备的临床修复效果评价．中山医科大学学报,2000;21(4):293－295
53 缪运茂,杨禾．纳米陶瓷及其在口腔材料应用中的新进展．中国口腔医学年鉴,2000;(9):245－251
54 张振庭．口腔微生物在义齿材料表面黏附的研究时展．北京口腔医学,1996;4(4),175－177
55 李四群．可摘局部义齿与口腔微生态平稳．国外医学口腔医学分册,1992;19(5):291
56 周学东．细菌对口腔内科常用修复材料的黏附．国外医学口腔分册,1993;20(1):68－71
57 余文珺．义齿基托和承托区黏膜菌斑及义齿性口炎．广东牙病防治,1998;8(2):60－61
58 柴枫．口腔微生物与种植体周围炎．中国口腔种植学杂志,1998;3(2):82－83
59 郭航．人牙冠色度研究——国人牙冠色调值的采集及分析．实用口腔医学杂志,1994;10(2):91－93
60 孙少宣,唐丽丽,王光护．美学在牙医学中的地位与功能．中华医学美学美容杂志,2000;6(5):260－262
61 潘可风．口腔医学美学渊源与范畴的探索．中国口腔医学信息杂志,2002;11(1):3－4
62 余占海．口腔医学美学的研究特征及实践价值．医学与哲学,1991;13(11):44
63 余占海．临床口腔修复医学的美学发展．兰州医学院学报,1993;19(3):190－191
64 余占海．周益民．浅论口腔修复美学．口腔颌面修复学,2000;1(2):46
65 张蓉,张春宝,郭天文．系统观念与口腔修复美学．中华医学美学美容学杂志,1999;5(1):24－25
66 王光护．微笑与微笑形式审美．中华医学会第二次全国医学美学美容学学术大会论文汇编,佛山,2000
67 周正炎．循证医学——21世纪医学的新模式．口腔颌面外科杂志,2001;11(1):1－3
68 但汉雷,张亚历,张振书．循证医学——现代医学的方法论与实践观．医学与哲学,2002;23(8):37－40
69 余占海,赵玮．口腔修复设计中的哲学思考．中国口腔医学信息杂志,2000;9(4):109－112
70 余占海,赵玮．现代医学模式与口腔修复设计．医学与哲学,2000;21(8):1－4
71 余占,周益民．CAD/CAM技术在口腔修复医学中的应用．口腔疾病防治杂志,1999;1(4):34－37
72 余占海．迅速兴起的口腔医学美学．中国口腔医学信息杂志,1993;3(3):5－11
73 余占海,葛振林,王毅．临床制取准确印模与模型的经验体会．兰州医学院学报,1995;21(3):156－157
74 陈天太．常见取印模不准的原因及临床注意事项．实践口腔医学杂志,1993;9(1):58
75 冯海兰．关于附着体应用的力学及临床研究．口腔颌面修复学杂志,2000;1(4):233－235

76 鲁莉,施生根,高承志,等.瓷层厚度对陶瓷修复体色彩的影响.实用口腔医学杂志,1998;15(3):216
77 罗云,巢永烈.不同品牌不透明瓷层厚度与遮色能力的研究.中华口腔医学杂志,1993;34(2):116
78 郭航,冯化端,徐东.金属烤瓷修复体配色实验与临床.北京口腔医学,1998;6(4):160
79 张怡,杜传诗.烧结次数及上釉方式对金属烤瓷修复体颜色的影响.华西口腔医学杂志,1997;9(1):35
80 李亚青.试论纳米技术.科学技术与辩证法,1998;15(3):32-37
81 赖珍荃,周斌,王钰.介观体系及其新进展.自然杂志,1998;20(5);259-263
82 梁浩材.21世纪医药卫生发展趋势.医学与哲学,1998;20(1):15-16
83 刘易斯·托马斯.李绍明,译.细胞生命的礼赞.长沙:湖南科学技术出版社,1996
84 贺达仁,谢喜平.影响21世纪医学进程的纳米技术.医学与哲学,2000;21(2):31-32
85 魏世成.纳米技术及其生物医学应用展望.中国口腔医学信息,2001;10(2):36-42
86 徐善.纳米材料技术对口腔材料发展的作用.医学与哲学,2001;22(5):63-64
87 赵亮.将纳米技术武装到牙齿.中国口腔医学信息,2002;11(1):12-13
88 邹视伟.复合材料的结构与性能.北京:科学出版社,1999:196-197
89 郑积源.跨世纪科技与社会可持续发展.北京:人民出版社,1999:228-258
90 高涛.显微镜在口腔修复中的应用.国外医学口腔医学分册,2002;29(1):30-32
91 何惠明,毛勇,沈丽娟,等.反馈规律在口腔修复学中的作用.医学与哲学,2001;22(8):57
92 郭天文,周鸿康,古留根,等.上颌总义齿纵折的激光全息干涉实验分析及预防措施,实用口腔医学杂志,1989;5(3):135
93 余占海,刘斌.可见光复合树脂在前牙美学修复中的应用体会.华西口腔医学杂志,1995;10(增刊):27-28
94 Joost J. Roeters,张徽波.复合树脂直接黏结修复技术的临床观察.口腔医学研究,2002;18(4):277-280
95 孙默予.金属烤瓷修复的临床要点及主要问题.北京口腔医学,1994;2(3);117-118
96 陈怀远,刘向荣.金属烤瓷修复前牙颜色的选配.北京口腔医学,1999;7(4):211-212
97 朱莉.浅谈金属修复体的色彩还原.广东牙病防治,1999;7(2):152-153
98 赵要武.金属烤瓷冠修复牙预备.广东牙病防治,2001;9(1):71-72
99 郑弟泽.冠修复体牙体预备对髓腔温度影响的实验研究.华西口腔医学杂志,1998;16(5):270-273
100 郑弟泽.全冠修复牙体预备后牙髓的组织学研究.华西口腔医学杂志,1998;16(2):141-143
101 肖茂春.边缘伸人龈下的的桩冠对龈健康的影响.口腔医学,1990;10(4):172-174
102 唐亮.金属烤瓷全冠唇面颈缘形态对牙龈组织的影响.中华病理生理杂志,1999;15(2):113-135
103 李隽.金属烤瓷修复过程中对牙周组织的保护.口腔材料器械杂志,2002;11(3):146
104 陈小冬.牙龈美学.国外医学口腔医学分册,1991;18(6):365
105 王昆润,译.使用不同设计的金瓷冠的牙周组织形态学的变化.国外医学口腔学分册,1996;23(2):118
106 张壁,程祥荣,钱法汤.金属烤瓷联合全冠在口腔修复的应用.口腔医学纵横,1996;12(1):54-55
107 周皓,谭桂林.金属烤瓷冠对龈组织美观的影响.华西口腔医学杂志,1998;6(1):53-54
108 樊聪,冯梅兰,何建新.应用排龈技术减少临床牙龈操作损伤.现代口腔医学杂志,2001;15(1):44-45
109 王家伟,摘.一种新型排印材料:初步临床报道.国外医学口腔医学分册,1996;23(6):369
110 冯海兰,译.全瓷修复的体会.精萃中国口腔医学继续教育杂志,1998;1(3):60-65
111 王航,刘双云,巢永烈.ProceraAllceram——一种高强度全瓷冠系统介绍.国外医学口腔医学分册,1998;25(2):271-274
112 卢宇,陶金兰,陈钰英.金属烤瓷修复体脱落修补方法的研究进展.广东牙病防治杂志,2002;10(2):153
113 肖茂春.PRI卡环的改良设计.华西口腔医学杂志,1997;15(20):132
114 王海鹰,齐仁珍.老年口腔修复临床常见问题与对策.口腔颌面修复学杂志,2000;1(2);120
115 朱镇,王景云.修复体边缘微漏的形成原因及其控制措施.口腔颌面修复学杂志,2002;2(3);127

116 徐立志．义齿基托机械性能的加强．口腔材料器械杂志,2001;10(2):83
117 余占海,周益民．口腔修复医学的历史、现状、未来与教学思考．口腔疾病防治杂志,2000;2(4):57-60
118 周益民,余占海．口腔修复医学的新进及教学思路的转变．世界今日医学杂志,2000;2(2):121-123
119 余占海．从口腔修复学的发展趋势谈教学方法的变革．中国医学理论与实践,2003;13(5)5:596-599
120 余占海．马铭．关于口腔修复学理论课教学的探索．口腔疾病防治杂志,2001;3(2):33-37
121 余占,周益民．关于口腔修复学实验课教学的探索．口腔疾病防治杂志,2001;3(1):56-60
122 周益民,余占海．对口腔修复学临床教学的思索．口腔疾病防治杂志,2001;3(4):33-37
123 余占海,赵玮．口腔修复基牙牙体预备的科学观念．牙体牙髓牙周病学杂志,2002;8(1):40-42
124 刘斌,余占海．烤瓷修复技术的应用、发展与临床教学思考．口腔疾病防治杂志,2001;3(3):24-28
125 马铭,余占海．口腔种植修复技术的应用发展与教学思考．口腔疾病防治杂志,2000;2(3):59-62
126 余占海,周益民．CAD/CAM 技术在口腔修复学中的应用与思考．口腔疾病防治杂志,1999;1(1):31-33
127 余占海,周益民．殆学理论在口腔修复学中的教学与应用．世界今日医学杂志;2001;3(5):407-410
128 余占海．让素质教育走进口腔修复学课堂．中国医学理论与实践,2003;13(6):736-740
129 余占海,孙少宣．口腔修复学尤应加强口腔审美教育．中国医学理论与实践,2003;13(4):438-441
130 余占海,刘斌．多媒体技术在口腔修复学教学中的应用优势．中国医学理论与实践,2003;13(16):731-734
131 余占海,刘斌．口腔修复学临床教学面临的问题及对策．中国医学理论与实践,2003;13(5):597-599
132 余占海．烤瓷修复技术对医技人员的要求及教学思考．中国医学理论与实践,2003;13(4):440-443
133 余占海,刘斌．从临床失败的常见原因谈口腔种植修复学的教学改革．中国医学理论与实践,2003;13(7):885-886
134 余占海．口腔修复医学更应重视临床经验的作用和积累．中国医学理论与实践,2003;13(7):887-890
135 孙默予,张振庭．口腔修复生产实习常见问题及解决方法．北京口腔医学,2002;10(1):43
136 戍力,刘阳,马强,等．应用多媒体 CAI 提高口腔修复教学水平．北京口腔医学,2000;8(1):41
137 张从纪．多媒体技术在口腔科学教学中的作用．中华医学教育技术,2001;15(4):220
138 李刚,贺周．口腔医师与病人沟通的技术．北京口腔医学,2002;10(3):153
139 余占海．论临床经验．山东医科大学学报(社会科学版),1994;5(1):8-12
140 唐海波,王立丁,邓斌．医学生素质构成刍议．中国现代医学杂志,2002;12(14):105
141 吴乃利,张秀初．21 世纪医学生素质教育的问题．中国医师论坛,2000;8(3):137
142 余占海,白维仁．浅析医学生形象思维能力的培养．医学与哲学,1993;15(4):47
143 余占海,姜兆候．进一步加强临床思维科学的学习与研究．医学与哲学,1995;17(8):27
144 任劳动力,沈铭昌．口腔教育应注重科研能力的培养．北京口腔医学,2002;10(1):39
145 周正炎．医学科研工作概要．口腔颌面外科杂志,2001;11(4):343-348
146 周正炎．医学论文撰写的概要．口腔颌面外科杂志,2001;11(2):157-160
147 魏世成,王翰章．口腔医学信息学进展与展望．中国口腔医学信息,2003;9(3):91-98
148 毕云平,吕雪菊,郭秀梅．信息技术教育的发展与思考．教学研究,2001;12(3):161-168
149 涂晓,方厂云．对口腔医学教育改革的几点看法．中国医师杂志,2002;4(6):605-606
150 林新宽,上官辉,黎莉．循证医学与医学教育改革．医学与哲学,2202;23(4):11-16
151 孙英梅．医学教育的现状与发展趋势．中国医学伦理学,2001;(6):58-62
152 余占海,赵玮．基牙预备的科学观念．牙体牙髓牙周病学杂志,2002;12(1):45
153 余占海．临床思维的基本特征．医学与哲学,1993;14(3):36-37
154 余占海,姜兆候．学习和研究临床思维学的重要性．临床误诊误治,1997;(1):5-9
155 余占海,姜兆候．浅析临床误诊误治的思维根源及对策．临床误诊误治,1997;(2);15-18
156 姜兆候,余占海．临床思维的基本原则．临床误诊误治,1997;(3);1-5

157 余占海,肖水生．用美学概念指导前牙义齿修复工作．中国医学美学美容杂志,1993;2(1):17-18
158 余占海,李显俊．浅谈口腔修复中的美．中国医学美学美容杂志,1993;2(4):191
159 余占海,王毅．我国口腔医学审美思想探源．山东医科大学学报(社会科学版),1996;4:12-18
160 余占海,白成平．浅谈我国口腔卫生的历史．医学与哲学,1993;14(3):47-48
161 余占海,张夏,肖晓蓉,可摘局部义齿与牙齿周组织健康关系初探．甘肃医药,1992;11(2):102-103
162 余占海,刘斌．72例可摘局部义齿基牙健康状况的临床研究．华西口腔医学杂志,1995;13(增刊):127
163 余占海,刘斌．102例全口义齿损坏原因分析及修补体会．口腔材料器械杂志,1997;(2):34-36
164 余占海,刘斌．PRDs与口腔微生态系关系的研究进展．广东牙病防治,1995;(4):56-59
165 余占海,曹秀玲．PRDs所致口腔疾病防治的研究近况．广东牙病防治,1996;(1):49-51
166 余占海,刘斌．可摘局部义齿对口腔微生态系影响的临床研究．华西口腔医学杂志,1995;13(增刊):128
167 余占海,刘斌．一种美观的上前牙活动义齿的设计与应用．口腔材料器械杂志,1997;(3);37-38
168 余占海,霍绥梅,刘斌．可摘局部义齿的基牙健康状况研究．牙体牙髓牙周病学杂志,1997;8(4):21-26
169 余占海,刘斌．可摘局部义齿基牙牙周指数及牙菌斑细菌相对分布．牙体牙髓牙周病学杂志,1999;10(2):32-34
170 余占海,刘斌．口腔卫生与可摘局部义齿基牙健康关系的研究．实用口腔医学杂志,1998;9(4):28
171 余占海,刘斌．RPDs与口腔微生态系关系的临床研究．兰州医学院学报,1998;(3):22-27
172 余占海,王毅．RPDs与口腔微生态系关系的实验研究．兰州医学院学报,1998;(2):21-25
173 余占海,周益民,王毅．PRDs患者唾液流率、pH及变链菌数的动态观察．中国微生态学杂志,1998;(6):52-55
174 刘斌,余占海．可摘局部义齿患者口腔内环境变化的研究．牙体牙髓牙周病学杂志,2002;14(1):37-38
175 余占海,姜兆候．把握临床思维的特点．临床误诊误治杂志,1997;(4):4-6
176 刘斌,岑远坤,余占海．一种准确的种植模板的制作及临床研究．华西口腔医学杂志,2000;18(增刊):107
177 刘斌,岑远坤,余占海．种植牵张增高牙槽嵴的实验研究．中国口腔种植学杂志．2000;5(3):29
178 余占海,周益民．烤瓷修复技术的应用、发展与思考．口腔疾病防治杂志,2002;4(1):33-36
179 余占海．前牙缺失的固定美容修复技术．中华医学理论与实践杂志,2003;13(6):143-145
180 王雪梅,余占海．Dyract复合体美容修复的临床应用体会．口腔疾病防治杂志,2002;4(4):27-28
181 徐尚明,余占海．氟斑牙和四环素着色牙的美容修复治疗．世界今日医学杂志,2003;4(2):112-113
182 余占海．牙列缺失患者临床美容修复治疗体会．中国医学理论与实践,2003;13(4):696-698
183 余占海．美容黏结固定义齿修复技术总结．中国医学理论与实践,2003;13(5):861-863
184 余占海,刘斌．烤瓷熔附金属金冠修复体的审美探讨．中国医学理论与实践,2003;13(5):867-869
185 余占海,鱼灵会．颌面部缺损的美容修复技术分析．中国医学理论与实践,2003;13(5):869-871
186 余占海．残根残冠的临床美容修复技术．中国医学理论与实践,2003;13(6):913-915
187 余占海．临床全口义齿修复的审美设计．中华医药杂志,2003;3(5):37-41
188 余占海,刘斌．临床可摘局部义齿修复的美学设计．中华现代医学杂志,2003;2(9):636-639
189 余占海．临床全口义齿修复的关键技术分析．中华医学科学杂志,2003;4(11):870-873
190 余占海．李晖．口腔美容修复患者审美心理的临床研究．中国医学理论与实践,2004;14(3):344
191 余占海．口腔美容修复医师的审美修养及审美能力培养的研究,中国医学理论与实践,2003;13(11):1510
192 余占海,刘斌．牙齿在人体美中的重要地位及其审美研究．中国医学理论与实践,2003;13(11):1550
193 余占海,刘斌．种植义齿修复的审美探讨．中国医学理论与实践,2003;13(11):1553
194 余占海,金属烤瓷修复体牙龈美学的临床研究．中国医学理论与实践,2003;13(12):1617
195 余占海．循证医学与口腔美容修复．中国医学理论与实践,2004;14(1):81

196 余占海,刘斌．可摘局部义齿基牙健康状况的临床研究．口腔疾病防治杂志,2001;3(1):18-20

197 余占海,刘斌．口腔美容修复医师与患者的沟通技巧．中国医学理论与实践,2004;14(2):148-151

198 余占海,刘斌,岑远坤．种植体固定的三明治法增高牙槽嵴的实验研究．口腔颌面修复学杂志,2003;4(2):81-84

199 余占海,刘斌,李燕平．可摘局部义齿基牙健康状况的实验研究．口腔颌面修复学杂志,2004;5(2):87-92

200 Waltaha JC, Hanks CT. Biological effects of palladium and risk of using palladium in dental castig alloys. J Oral Rehabil, 1996; 23(3):309-320

201 Debra R. Haselton, Ana M. Diaz-Arnold, Stephen L. Hillis. Clinical assessement of all-ceramic crowns. J Prosthet Dent,2000; 83(3):396-401

202 Edward A. M, Shane NW. Survival of in-ceram crowns in a private practive: A prospective clinical trial. J Drosthet Dent. 2000;83(2):216-222

203 Wagner WC, Chu TM. Biaxial flexural strength and indentation fracture toughness of three new dental core ceramics. J Drosthet Dent. 1996;76(2):140

204 Catalan A. Denture plaque and palatal mucosa in denture stomatitis: scanning electron microscopic and microbiologic study. J Prosthet Dent,1987;57(5):587-592

205 Ariken A. Comparison of different treatment methods for localized and generalized simple denture stomatitis. J Oral Rehabil, 1995;22(4):360-369

206 Nelsoks, Kent LK, Fonda G, *et al*. Lipopolysaccharide affinity for Ti implant biomaterials. J Prosthet Dent, 1997;77(1):76-81

207 Goodkind RJ, Schwabacher WB. Use of a fiberoptic colorimeter for in vivo color measurements of 2830 anterion teeth. J Prosthet Dent, 1987;58(5):535-542

208 Douglas RD. Precision of in vivo colorimeteric assessment of teeth. J Prosthet Dent,1997;77(6):464-470

209 Chou TM, Caputo AA, Moore DJ. Photoelastic analysis and comparison of forcetransmission charactersetics of interacoronal attachments with clasp distalextension removable partial dentures. J Prosthet Dent, 1989;62(3):313-319

210 Zinner ID. A medication of the Thompson dowel rest for distal-extension removable partial dentures. J Prosthet Dent, 1989;62(3):374-378

211 Donald FR. Restoring gingiral harmony around the single tooth implant. J Prosthet Dent,1995;74(1):47-53

212 Cook PA, Griswold WH, Post AH. The effect of super facial colorant and glaze on the surface texture of vaccum-fired porcelain. J Prosthet Dent, 1998;51(4);471-476

213 ABADIE FR. Porcelain surface characterization and staining in office. J Prosthet Dent. 1984;51(2):187-193

214 Lund TW, Schwabacher WBBC, Goodkind RJ. Spectrophotometric study of the relationship between porcelain color and applied metallic oxide pigments. J Prosthet Dent,1985;53(6):792-798

215 Rake PC, Goodacre CJ, Moore BK, *et al*. Effect of two opaquint techniauas and two metal surface conditions on metal-ceramic bond strength. J Prosthet Dent,1995;74(1):8

216 Hlammad IA, Talic YE. Designs of bond strength tests for metal-ceramic complexes: Review of the literature. J Prosthet Dent,1996;75(5):612

217 Langer A. Telescope retainers and their clinical application. J Prosthet Dent, 1980;44(5):516

218 Duret F, Blouin JL, Duret B, *et al*. CAD-CAM in dentistry. J Am Dent Assoc,1988;117(6):715-719

219 Sulik WD, White JT. Modification of stress surrounding abutment teeth for fixed partial dentures induced by various levels of periodontal support: A photoelastic study. J Prosthect Dent,1981,46(1):32-39

220 Pizzamiglio E. A color secection technique. J Prosthet Dent,1991;66(5):592-598

221 Brachett SE. A evaluation of porcelain strength and the effect of surface treatment. J Prosthet Dent,1989;61(4):

446 – 451

222 Kois JC. New paradigms for anterior preparation: Rationale and technique. Oral Health, 1998; 88(4): 25 – 29

223 Sarafianou A. Effect of convergence angle on retention of resin bonded retainers cemented with resinous cenents. J Proshet Dent, 1997; 77(5): 475 – 480

224 Kamposiora P, Dapavassilious G. Finite element analysis estimates of cement microfracture under complete veneer crowns. J Prosthet Dent, 1994; 71(5): 430 – 437

225 Zach L, Cohen G. Pulp response to externally applied heat. Oral Surg, 1965; 19(5): 515

226 Ottl P. Temperature response in the pulpal chamber during ultrahigh – speed tooth preparation with diamond burs of different grits. J Prosthet Dent, 1998; 80(1): 12 – 18

227 Pashley DH. Clinical considerations of microleakage. J Endod, 1990; 16(2): 70 – 78

228 Zollner A. Pulp reactions to different preparation techniques on teeth exhibiting periodontal disease. J Oral Rehabil, 2000; 127(2): 93 – 96

229 Bergenholtz G. Bacterial leakage around dental restoration: Its effect on dental pulp. J Oral Pathol, 1982; 11(4): 439

230 Telton D. Long term effect of crown preparation on pulp vitality. J Dent Res, 1989; 68(special issue): IADR Abstract no. 1139

231 Donovan TE. Soft tissue management with metal – ceramic and all – ceramic restorations. J Calif Dent Assoc. 1998; 26(2): 107 – 109

232 Orkin DA. The relationship of the position of crown margins to gingival health. J Prosthet Dent, 1987; 57(4): 421

233 Sorense SE. Gingival and alveolar bone – reaction to margin fit of subginival crown margins. Scand J Dent Res, 1986; 94(2): 109 – 112

234 Schwartz IS. A review of methods and techniques to improve the fit of cast restoration. J Prosthet Dent, 1986; 56(3): 279

235 Terry D. An analysis of margin configurations of porcelain fused to metal restorations. J Prosther Dent, 1985; 53(2): 153 – 158

236 Trebilcock CE, Mealey BL, Dickson SS. Multidisciplinary restoration of fused maxillary incisors: a case report. Pract Periodontics Aesthet Dent, 1995; 7(4): 47 – 53

237 Shinohara N, Minesaki Y, Jimi T. Effect of the 3/4 crown and porcelain – fsed crown restorations on the tooth displacement and the loading force of the supporting tissues. Nippon Hotetus Shika Gakkai Zasshi, 1989; 33(4): 991 – 999

238 Seymour K, Zou L. Assesement of shoulder dimension and angles of porcelain bonded to metal crown preparations. J Proshet Dent, 1996; 75(4): 406 – 411

239 Gad G. Surgical Grown – lenthening procedure to enhance esthetics. Int J periodont Pros Dent, 1999; 19(4): 333 – 341

240 Baharav H. The effect of displacement time on gingival crevice width. Int J Prosthodont, 1997; 10(3): 248 – 253

241 Asbjorn J. Chinical trial of gingival tetraction cords. J Prosthet Dent, 1999; 81(3): 258 – 261

242 Relly JR, Nishimural I, Campbell SD. Ceramic in dentistry: Historical roots and current perspectives. J Prosthet Dent, 1996; 75(1): 18 – 32

243 Leupold RJ. Comparison of vertical movement Occurring during loading of distal – extension removable partial denturesbases made by the impression techniques. J Prosther Dent, 1992; 68(2): 290

244 Santana – Penin U. An accurate method for occlusal registration and alter – cast impression for removable partial dentures during the same visit as the framework try – in. J Prosthet Dent, 1998; 80(5): 615

245 Zlataric DK. The effect of removable partial dentures on periodontal health of abutment and non – abutment teeth. J Periodontal, 2002; 73(2): 137

246 Petridis H. Periodontal considerations in removable partial denture treatment: a review of the literature. Int J Prosthodom, 2001; 14(2); 164

247 Gulay U, Teoman T. Effect of five woven fibre reinforcements on the impact transvers strength of a denture base resin. Prosthet Dent, 1999; 81(6): 616 – 620

248 Solnit GS. The effect of methyl methacrylate reinforcement with silanetreated and untreated glass fibres. Prosthe Dent, 1991; 6(5): 510

249 Vallittu PK, Lassila Vp, Lappalainen r. Acrylic resin fibre composite. Part 1: The effect of fibre concentration on fracture resistance. Prosthet Dent, 1994; 71(6): 607 – 610

250 Valittu PK. Acrylic resin fibre composite, Part 2: The effect of poly – merisation shrinkage of poly methymethacrylate applied to fibre roving on transverse strength. Journal of prosthetic Dentistry, 1994, 71(6): 613 – 620

251 Vallittu PK, Narva K. Impacted strength of a modified continuous glass fiber poly methymethacrylate. Int J of Prosthodontics, 1997; 10(2): 142 – 148

252 Ahiqvist J, Borg K, Ounne J, *et al*. Osseointegrated implants in edentulous jaws: a 2 – years longitudinal study. Int J Oral Maxillofac Implants, 1990; 5(2): 155 – 160

253 Cox JF, Zarb Ga. The longitudinal clinical efficacy of osseointegrated dental implants: a 3 – years report. Int J Oral Maxillofac Implants, 1987; 2(1): 91 – 98

254 Parr Gr, Steflik De, Sisk Al. Histomorphometric and histologic observations of bone healing around immediate implants in dogs. Int J Oral Maxillofac Implants, 1993; 8(5): 534 – 540

255 Barzilay 1, Oraser GN, Iranpour B, *et al*. Immediate implantation of pure titanium implants into extraction sockets of macaca fascicularis, part 2: histologic observations. International Journal of Oral and Maxillofacial Implants, 1996; 11 (4): 489 – 494

256 Artzi Z, Nemcovsky CE. The application of deproteinized bovine bone mineral for ridge preservation prior to implantation. J Periodontal, 1998; 69(1): 1062

257 Ashman A. An immediate tooth root relacement: an implant cylinder and synthetic bone combination J Oral Implants, 1990; 16(1): 28 – 33

258 Verhoeven Jw, Cune Ms, Terlou M, *et al*. The combined use of endosteal implants and iliac crest onlay grafts in severely atrophic mandible: a longitudinal study. International Joarnal of Oral Maxillofacе Suge, 1997; 26(3): 351 – 360

259 willamson RA. Rehabilitation of the resorbed maxilla and mandible using autogenous bone grafts and osseointegrated implants. International Journal of Oraland Maxillofacial Implants, 1996; 11(4): 476 – 451

260 Chan MF, Howwll RA, Cawwod JI. Prosthetic rehabilitation of the atrophic maxilla using pre – implant surgery and endosseous implants. British Dental Journal, 1996; 18(4): 51 – 59

261 Simion M, Trisis P, Piattelli A. Vertical ridge augmentation using membrane technique associated with osseointegr ated implants. Int J Periodontics Restorative Dent, 1994; 14(4): 497

262 Schliepllake H, Kracht D. Vertical ridge augmentation using polylactic membranesin conjunction with immediate implants in periodontal compromised extraction sites: an experimental study in dogs. International Journal of Oral and Maxillofacia Implants, 1997; 12(3): 325 – 330

263 Renvert S, Claffey N, Orafi H, *et al*. Supracrestal bone growth around partially inserted titanium implants in dogs. Clin Oral Implants Res, 1996; 7(4): 360 – 536

264 Becker A', Schenk R, HIguchi K, *et al*. Variations in bone regeneration adjacent to implants augmented with barrier membranes alone or with denmineralized freeze – driedbone or autologous grafts: a study in dogs. International Journal of Oral and Maxillofacial Implants, 1995; 10(2): 143 – 149

265 CellettiR, Davarpanah M, EticnnQ D, *et al*. Guided tissue regeneration around dental implants in immediate extraction sockets: comparison of e – PTFE and a new titanium membrane. Int J Periodontics Restorative Den, 1994; 14(2):

242
266 Farmand M. Long – term results after horseshoe sandwich osteotomy of the edentulous maxilla as a preprosthetic procedure. J Cranio – maxillo – facial Surg, 1992;20(2):171 – 178
267 Freihofer HP. Stability after osteotomy of the edentulous maxilla. Jcranio – maxi – facial Surge, 1989; 17(3):306 – 310
268 Stellingsma C, Raghoebar GM, Meij er I – TJ, *et al*. Reconstruction of the extremely resorbed mandible with interposed bone grafts and placement of endosseous implants: a preliminary report on outcome of treatment and patients satisfaction. Br J Oral Surg, 1998;36(2):290 – 296
269 Ilizarov GA, The tension – stress effect on the genesis and growth of tissues: Part 1the influence of stability of fixation and soft tissue preservation. Clin Orthop, 1980;23(3):249 – 253
270 Block MS, Almetico B, Crawford C, *et al*. Bone response to functioning implantsin dog mandibular alveolar ridges augmented with distraction osteogenesis. Int J Oral Maxillofac Implants, 1998;13(3):342 – 348
271 Oda T, Sawaki Y, Ueda M. Alveolar ridge augmentation by distraction osteogenesisusing titanium implants: an experimental study. Int J Oral Maxillofac Surg, 1999;28(2):151 – 156
272 Weingart D, Schilli W, Strub JR, Severe atrophy of the alveolar ridge in edentulous patients. Combined treatment using bone grafts and screw implants. Rev Stomatol Chir Maxillofac, 1992;93(2):214 – 220

242
266 Farmand M. Long – term results after horseshoe sandwich osteotomy of the edentulous maxilla as a preprosthetic procedure. J Cranio – maxillo – facial Surg, 1992;20(2):171 – 178
267 Freihofer HP. Stability after osteotomy of the edentulous maxilla. Jcranio – maxi – facial Surge, 1989;17(3):306 – 310
268 Stellingsma C, Raghoebar GM, Meij er I – TJ, *et al*. Reconstruction of the extremely resorbed mandible with interposed bone grafts and placement of endosseous implants: a preliminary report on outcome of treatment and patients satisfaction. Br J Oral Surg, 1998;36(2):290 – 296
269 Ilizarov GA, The tension – stress effect on the genesis and growth of tissues: Part 1the influence of stability of fixation and soft tissue preservation. Clin Orthop, 1980;23(3):249 – 253
270 Block MS, Almetico B, Crawford C, *et al*. Bone response to functioning implantsin dog mandibular alveolar ridges augmented with distraction osteogenesis. Int J Oral Maxillofac Implants, 1998;13(3):342 – 348
271 Oda T, Sawaki Y, Ueda M. Alveolar ridge augmentation by distraction osteogenesisusing titanium implants: an experimental study. Int J Oral Maxillofac Surg, 1999;28(2):151 – 156
272 Weingart D, Schilli W, Strub JR, Severe atrophy of the alveolar ridge in edentulous patients. Combined treatment using bone grafts and screw implants. Rev Stomatol Chir Maxillofac, 1992;93(2):214 – 220